

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Patentschrift  
10 DE 100 50 410 C 1

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
E 04 B 1/84  
E 01 B 19/00

21 Aktenzeichen: 100 50 410.8-25  
22 Anmeldetag: 12. 10. 2000  
43 Offenlegungstag: -  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 17. 1. 2002

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

Heitkamp-Deilmann-Haniel GmbH, 44652 Herne,  
DE; Heiland, Dieter, Dr.-Ing., 44791 Bochum, DE

74 Vertreter:

Eichelbaum, L., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 45659  
Recklinghausen

72 Erfinder:

Flöttmann, Hanfried, Dipl.-Ing., 45886  
Gelsenkirchen, DE; Heiland, Dieter, Dr.-Ing., 44791  
Bochum, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

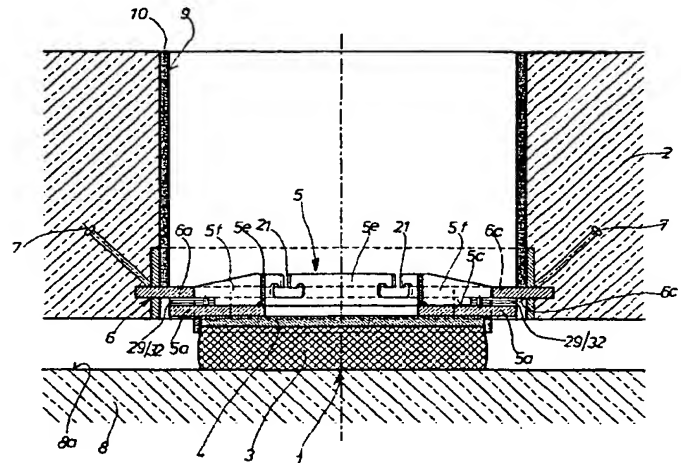
EP 06 09 729 A1  
EP 06 03 927 A2

DE-Z: "Der Eisenbahn-Ingenieur" Sept. 2000, S.  
176-177, System Gerb;

54 Vorrichtung zum Dämmen des Körperschalls von Stahlbetonkonstruktionen und Verfahren zu ihrer Herstellung

57 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zum Dämmen des Körperschalls von Stahlbetonkonstruktionen (2) gegenüber ihrer Umgebung mittels einer Feder (3), die in eine Montageöffnung (9) der Stahlbetonkonstruktion (2) eingesetzt ist und über einen Kraftübertragungsring (5) mit zentraler Durchgrifföffnung (6d) die von letzterer (2) ausgehenden Lasten auf einen Untergrund (8) überträgt. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung dieser Art in Form eines Masse-Feder-Systems zu schaffen, das bei preiswerter Herstellung leicht und rasch einbaubar und austauschbar ist sowie für sämtliche in Frage kommenden Belastungen ohne Einbrüche in der Dämmung eingesetzt werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Feder aus einer Elastomerfeder (3) besteht, die an ihrer Oberseite (3a) mit einer vollflächigen Lastverteilplatte (4) und darauf mit dem Kraftübertragungsring (5) versehen ist, welcher in seiner Betriebslage mit den an seinem Außenumfang angeordneten Laufaufnahme-Vorsprüngen (5a) den mit der Stahlbetonkonstruktion (2) kraftübertragend verbundenen Auflagering (6) an dessen Auflager-Vorsprüngen (6a) untergreift und bei Entlastung relativ zur Lastverteilplatte (4), zur Elastomerfeder (3) und zum Auflagering (6) um einen bestimmten Drehwinkel ( $\alpha$ ) mittels eines Montageschlüssels (15) verdrehbar ist.



DE 100 50 410 C 1

DE 100 50 410 C 1

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Dämmen des Körperschalls von Stahlbetonkonstruktionen gegenüber ihrer Umgebung mittels einer Feder, die in eine Montageöffnung der Stahlbetonkonstruktion eingesetzt ist und über einen Kraftübertragungsring mit zentraler Durchgrifföffnung die von letzterer ausgehenden Lasten über Auflagervorsprünge eines Auflagerringes auf einen Untergrund überträgt sowie ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Vorrichtung.

[0002] Bei einer bekannten Vorrichtung dieser Art (System Gerb Zeitschrift "Der Eisenbahn Ingenieur", Sept. 2000, Seite 176/177) besteht die Feder aus einer zylindrischen Schraubenfeder aus Stahl, die in die Stahlbetonkonstruktion integriert wird. Zur Installation werden auf die Grundplatte des Fahrweges auf einer vorher eingebrachten Trenntolie die als Stahlhülsen ausgebildeten Auflagerringe der Stahlfederelemente planmäßig verteilt. Nach dem Einbringen der Bewehrung wird die Platte des Masse-Feder-Systems betoniert. Wenn der Beton in genügendem Grade ausgehärtet ist, können die Deckel der Stahlfederelemente geöffnet und die Einsätze der Stahlfederelemente in Form von Federtöpfen eingesetzt werden, deren Deckel die Kraftübertragungsringe bilden. Mittels spezieller Hydraulik wird die Stahlbetonkonstruktion schrittweise angehoben. Im Rahmen dieses schrittweisen Anhebens müssen Distanzbleche zwischen der Oberseite des Kraftübertragungsringes und der Unterseite der Auflagervorsprünge eingesetzt werden, die an die Innenseite der Stahlhülsen geschweißt sind. Auf diese Weise wird die Stahlbetonkonstruktion nivelliert. Der Nachteil dieser Vorrichtung beruht einerseits in seinem immensen Kosten- und Montageaufwand und andererseits in Einbrüchen in der Dämmwirkung aufgrund der nur schwach gedämpften Eigenfrequenzen der zylindrischen Schraubenfeder.

[0003] Ein weiterer Nachteil dieser Vorrichtung beruht in der zylindrischen Schraubenfeder aus Stahl mit ihrer großen Bauhöhe, in ihrer geringen Aufnahmefähigkeit von Horizontalverformungen, in dem aufwendigen Federtopf und der Stahlhülse. Und schließlich können mit diesen Stahlfedern Masse-Feder-Systeme mit einer Eigenfrequenz von  $> 8$  Hz wirtschaftlich nicht hergestellt werden. Leichte Masse-Feder-Systeme können mit diesen Stahlfedern gar nicht realisiert werden.

[0004] Unabhängig von dieser Vorrichtung existieren noch eine Reihe gattungsfremder Vorrichtungen zur Körperschalldämmung, bei denen Elastomerfedern eingesetzt werden. So ist aus der EP 0 609 729 A1 eine Elastomerfeder aus geschäumtem Werkstoff zur Körperschalldämmung zwischen Schotterbett und Untergrund von Gleisanlagen offenbart, wobei die Elastomerfeder aus einem geschlossenzellig, geschäumten, vernetzten Gummiwerkstoff besteht. Dabei werden mehrere Elastomerfedern in Längsrichtung der Fahrbahn unter einen Stahlbetongleisestrog mit darunter befindlicher, verlорener Schalung zwischen dieser und dem tragenden Untergrund angeordnet. Bei Setzungen oder sonstigen Veränderungen des Untergrundes sowie bei Ermüdungen der Elastomerfedern können diese nicht ohne die vollständige Entfernung des Gleistrog und der verlorenen Schalung ersetzt oder der Trog ausnivelliert werden. Damit ist eine derartige Vorrichtung zum Dämmen des Körperschalls von vornherein aus Kostengründen nicht einsatzfähig.

[0005] Eine weitere gattungsfremde Vorrichtung ist aus der EP 0 603 927 A2 zu entnehmen. Darin ist eine erste Elastomerfeder zwischen einem Stahlbetontrog eines Oberbaus und dem Untergrund angeordnet. Der Stahlbetontrog ist mit

zwei Rinnen versehen, in denen auf Betonblöcken Gleise befestigt sind. Zwischen diesen Betonblöcken und der Ausgußmasse befindet sich eine weitere Elastomerfeder. Diese letztere Elastomerfeder kann zwar durch sukzessives und damit durch kostenträchtiges Anheben und Ausbauen der Betonblöcke mitsamt den Gleisen erneuert und entsprechend ausnivelliert werden. Hingegen ist dies bei der zweiten Elastomerfeder zwischen dem Betontrog und dem tragenden Untergrund ohne Anhebung oder Entfernung des Betontroges nicht möglich. Das wiederum bedeutet, daß bei Setzungen oder Quellungen des Untergrundes der gesamte Betontrog angehoben oder entfernt werden muß, um die Stahlbetonkonstruktion wiederum auf das Sollniveau ausnivellieren zu können. Damit kann diese Vorrichtung schon aus Kostengründen nicht erfolversprechend eingesetzt werden.

[0006] Von diesem Stand der Technik ausgehend, liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Gattung in Form eines Masse-Feder-Systems zu schaffen, das bei preiswerter Herstellung leicht und einfach einbaubar, nivellierbar und austauschbar ist sowie für sämtliche in Frage kommenden Belastungen ohne Einbrüche in der Dämmung eingesetzt werden und darüber hinaus auch nennenswerte Horizontalkräfte aufnehmen kann.

[0007] Diese Aufgabe wird in Verbindung mit dem eingangs genannten Gattungsbegriff erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Feder aus einer Elastomerfeder besteht, die an ihrer Oberseite mit einer vollflächigen Lastverteilplatte und darauf mit dem Kraftübertragungsring versehen ist, welcher in seiner Betriebslage mit den an seinem Außenumfang angeordneten Lastaufnahme-Vorsprüngen den mit der Stahlbetonkonstruktion kraftübertragend verbundenen Auflagerring an dessen Auflager-Vorsprüngen untergreift und bei Entlastung relativ zur Lastverteilplatte, zur Elastomerfeder und zum Auflagerring um einen bestimmten Drehwinkel mittels eines Montageschlüssels verdrehbar ist. Durch die Verdrehbarkeit des Kraftübertragungsringes mit seinen Lastaufnahme-Vorsprüngen relativ zu den Auflager-Vorsprüngen des Auflagerringes mit dem Montageschlüssel kann die Elastomerfeder nicht nur rasch unter die Auflager-Vorsprünge des Auflagerringes gesetzt, sondern auch in ihrer Betriebsposition belastet und ebenso bei Bedarf in umgekehrter Richtung herausgenommen und durch eine andere Elastomerfeder ersetzt werden.

[0008] Im Gegensatz zur Stahlfeder kann eine Elastomerfeder durch entsprechende Dimensionierung stufenlos den geforderten Belastungen angepaßt werden, wobei Horizontalkräfte aufgrund der großen Bauhöhe der Stahlfeder nicht "spazieren geführt", sondern auf kurzem Wege von der Stahlbetonkonstruktion über die Elastomerfeder auf den Untergrund übertragen werden. Bei einer Elastomerfeder läßt sich deren Federhärte über deren Shore-Härte sowie deren Grundrißfläche, Querschnittsfläche und Bauhöhe variieren und damit optimal den Erfordernissen anpassen. Als Werkstoffe für eine Elastomerfeder kommen neben Naturkautschuk eine Reihe von Polymerisaten, Polykondensaten und Polyaddukten in Frage. Und schließlich können damit ohne Schwierigkeiten sowohl leichte Masse-Feder-Systeme als auch solche mit einer Eigenfrequenz von  $> 8$  Hz preiswert hergestellt werden.

[0009] Zur Gewährleistung einer großflächigen Kraftübertragung sowie des raschen Einsatzes und einer ebenso raschen Entnahme sind eine Durchgrifföffnung im Auflagerring sowie die Zwischenräume zwischen zwei benachbarten Auflager-Vorsprüngen des Auflagerringes bezüglich ihrer Größe und Form so bemessen, daß der Kraftübertragungsring mit seinen Lastaufnahme-Vorsprüngen bei angehobener Stahlbetonkonstruktion in beiden Richtungen durch

die Durchgrifföffnung des Auflagertringes führbar und in seine oder aus seiner die Auflager-Vorsprünge großflächig untergreifende Lastaufnahme-position verdrehbar ist. Dabei wirken die Auflager-Vorsprünge des Auflagertringes mit den Lastaufnahme-Vorsprüngen des Kraftübertragungsringes nach Art eines Bajonettverschlusses zusammen, allerdings mit der Maßgabe, daß über diese Vorsprünge auch sämtliche Lasten übertragen bzw. abgetragen werden.

[0010] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung sind bei entlastetem Kraftübertragungsring, also beispielsweise durch Zusammendrücken der Elastomerfeder, zwischen dessen Oberseite und der Unterseite des Auflagertringes Distanzplatten einfügbar, welche der Form der Lastaufnahme-Vorsprünge des Kraftübertragungsringes und der Form der Auflager-Vorsprünge des Auflagertringes angepaßt sind. Dadurch kann aufgrund des einfachen Aufbauprinzips der Vorrichtung eine rasche Nivellierung mittels der Distanzplatten erfolgen, wozu beispielsweise bei einem Gleisoberbau auch die natürlichen Sperrzeiten der Schienenfahrzeuge ausreichen.

[0011] Zur raschen Montage und Demontage ist die Durchgrifföffnung des Kraftübertragungsringes kreisförmig gestaltet und seine Oberseite mit einem diese Durchgrifföffnung umgreifenden Montagezylinder versehen, der mit seiner Unterkante sowie über mehrere, gleichmäßig am Umfang verteilte Knotenbleche mit dem Kraftübertragungsring verschweißt ist. Der Montagezylinder des Kraftübertragungsringes ist darüber hinaus mit Einsatzöffnungen zum Einsatz von Schlüsselbolzen des Montageschlüssels zum Heben, Absenken sowie zum Verdrehen versehen. Diese Einsatzöffnungen des Montagezylinders weisen vorteilhaft eine nach oben offene T-Form zum Eingriff und Untergriff der Schlüsselbolzen des Montageschlüssels auf.

[0012] Um einerseits den Kraftübertragungsring unabhängig sowie relativ zur Lastverteilplatte verdrehen zu können und um andererseits über die Lastverteilplatte auf die Elastomerfeder Druckkräfte ausüben zu können und damit den Kraftübertragungsring zu entlasten, sind der Kraftübertragungsring und die Lastverteilplatte durch auf der Oberseite der Lastverteilplatte ortsfest angeordnete Verbindungsbolzen mit Muttern verbunden, die durch radial verlaufende, seinen Drehwinkel bestimmende Langlöcher des Kraftübertragungsringes hindurchgreifen.

[0013] Bei der Ausbildung der Querschnittsform der Montageöffnung in der Stahlbetonkonstruktion und damit hinsichtlich der Außenumfangskonfiguration des Kraftübertragungsringes und des Auflagertringes und ihrer Durchgrifföffnungen gestattet die Erfindung höchst unterschiedliche Formen:

Nach einer ersten Ausführungsform ist die Querschnittsform der Montageöffnung der Stahlbetonkonstruktion eine Kreisform, während die Lastaufnahme-Vorsprünge des Kraftübertragungsringes, die Auflager-Vorsprünge des Auflagertringes sowie die Zwischenräume zwischen zwei benachbarten Auflager-Vorsprüngen aus nahezu kongruenten Kreisringsegmenten bestehen, wobei die Zwischenräume zum Durchgriff der Lastaufnahme-Vorsprünge des Kraftübertragungsringes geringfügig größer als letztere bemessen sind. Die an die Auflager-Vorsprünge anschließende Durchgrifföffnung des Auflagertringes ist kreisförmig gestaltet und dementsprechend auch die Konfiguration des Kraftübertragungsringes, der Lastverteilplatte und der Elastomerfeder. Bei dieser Ausführungsform werden die kreisringsegmentförmigen Lastaufnahme-Vorsprünge des Kraftübertragungsringes durch die ein wenig geringfügig größer gestalteten Zwischenräume zwischen den Lagervorsprüngen des Auflagertringes der Montage hindurchgeführt und sodann nach Art eines Bajonettverschlusses verdreht, bis die kreisseg-

mentartigen Lastaufnahme-Vorsprünge des Kraftübertragungsringes etwa deckungsgleich unter die kreissegmentartigen Auflager-Vorsprünge des Auflagertringes gelangen. In dieser Lage hat der Kraftübertragungsring und die darunter befindliche, unverdrehte Lastverteilplatte mit der Elastomerfeder ihre Betriebsposition erreicht.

[0014] Nach einer zweiten Ausführungsform ist die Querschnittsform der Montageöffnung der Stahlbetonkonstruktion sowie die Außenumfangsform des Kraftübertragungsringes mit der Lastverteilplatte und der Elastomerfeder sowie des Auflagertringes ein Quadrat oder ein Rechteck, wobei die Konfiguration des Auflagertringes eine Verdrehung des Kraftübertragungsringes zulassende Größe aufweist und der Auflagertring mit einer quadratischen oder rechteckigen Durchgrifföffnung für den Kraftübertragungsring mit seiner Lastverteilplatte und der Elastomerfeder versehen ist. In diesem Fall werden die Lastaufnahme-Vorsprünge von zwei gegenüberliegenden Leistenbereichen des Quadrates bzw. des Rechteckes gebildet und ebenfalls bei Erreichung der Betriebslage nach Art eines Bajonettverschlusses verdreht, bis diese Lastaufnahme-Vorsprünge großflächig unter die gleichfalls leistenförmigen Auflager-vorsprünge gelangen.

[0015] Nach einer dritten Ausführungsform bilden die Querschnittsform der Montageöffnung in der Stahlbetonkonstruktion, die Außenumfangsform des Kraftübertragungsringes mit der Lastverteilplatte und der Elastomerfeder ein Oval oder eine Ellipse und die Konfiguration des Auflagertringes entweder einen Kreis oder ein Quadrat, dessen Durchmesser bzw. dessen Seitenlänge geringfügig größer als die große Achse der Ellipse oder des Ovals ist. Der Auflagertring ist mit einer ovalen oder elliptischen Durchgrifföffnung für den Kraftübertragungsring mit seiner Lastverteilplatte und der Elastomerfeder versehen. Auch bei diesen Formen kann der Kraftübertragungsring nach dem Prinzip eines Bajonettverschlusses relativ zum Auflagertring verdreht werden, bis seine abgerundeten Lastaufnahme-Vorsprünge an den Endbereichen seiner Längsachse großflächig unter die Auflager-Vorsprünge gelangen.

[0016] Weitere Ausführungsformen mit dreieckiger, sechseckiger oder achteckiger Konfiguration werden in der Figurenbeschreibung erläutert.

[0017] Zum raschen Einsatz sowie zum Verdrehen des Kraftübertragungsringes mit der an ihm hängenden Lastverteilplatte und der Elastomerfeder besteht der Montageschlüssel vorteilhaft aus einem in den Montagezylinder des Kraftübertragungsringes einschiebbaren Schlüsselzylinder, der an seinem unteren Bereich mit den radial vorstehenden Schlüsselbolzen zum Eingriff in die Einsatzöffnungen des Kraftübertragungsringes und an seinem entgegengesetzten Bereich mit einem offenen Gestell mit Drehring versehen ist. Dadurch kann der Kraftübertragungsring mit dem Montageschlüssel in beiden Richtungen, also beispielsweise zur Montage nach rechts und zur Demontage nach links, relativ zum Auflagertring verdreht werden.

[0018] Zur Sicherstellung eines eindeutigen Endanschlag es dergestalt, daß bei Erreichen der Betriebsposition der Lastaufnahme-Vorsprünge des Kraftübertragungsringes in ihrer optimalen Lage unter den Auflager-Vorsprüngen des Auflagertringes eine weitere Verdrehung des Kraftübertragungsringes verhindert wird, sieht die Erfindung einen Anschlag vor. Zu diesem Zweck ist mindestens einer der Auflager-Vorsprünge an seiner dem Kraftübertragungsring zugewandten Stirnseite mit einer Auflauffläche versehen, gegen die in der Betriebslage mindestens eine am Kraftübertragungsring angeordnete Gegenauflauffläche aufläuft.

[0019] Die Elastomerfeder ist der Form der Lastverteilplatte und diese dem Kraftübertragungsring angepaßt und

zueinander deckungsgleich oder geometrisch ähnlich. Der relativ flach gestaltete Auflagerring ist über gleichmäßig an seinem Außenumfang angebundene Anker sowie über einen umlaufenden Flansch mit I-förmigem Querschnitt mit der ihn umgebenden Stahlkonstruktion fest verbunden ist.

[0020] Verfahrenstechnisch wird die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe dadurch gelöst, daß die aus Ort beton oder aus Fertigteilbeton hergestellte Stahlbetonkonstruktion in regelmäßiger Verteilung mit die Montageöffnung begrenzenden Rohren aus Metall oder Kunststoff als verlorene Schalung sowie im Bereich ihrer Unterseite mit den kraftübertragenden Auflagerringen versehen wird, wobei nach dem Erhärten des Betons die Stahlbetonkonstruktion mittels einer Hebeeinrichtung oder einer Hebe- und Meßeinrichtung so weit angehoben wird, bis die Elastomerfeder mit ihrer Lastverteilplatte und dem mit dieser verbundenen Kraftübertragungsring mittels des Montageschlüssels durch die Durchgrifföffnung des Auflagerringes in eine diesen untergreifende Position zur Montage hindurchgeführt bzw. zur Demontage herausgehoben wird und anschließend bzw. zuvor relativ zum Auflagerring verdreht wird.

[0021] Bezüglich des Anhebevorganges der Stahlbetonkonstruktion ist dabei zwischen einer Hebeeinrichtung, in Form von unter die Stahlbetonkonstruktion gelegter, aufpumpbarer Hydraulikschläuche oder aufblasbarer Pneumatikschläuche oder Kissen oder in Form eines Kranes einerseits und einer Hebe-Meßeinrichtung andererseits zu unterscheiden. Mit den ersten Hebeeinrichtungen wird zur Montage die gesamte Stahlbetonkonstruktion nach dem Erhärten angehoben, so daß sämtliche Elastomerfedern mit ihren Lastverteilplatten und ihren Kraftübertragungseinrichtungen komplett in einem Vorgang montiert werden können.

[0022] Die zweite Ausführungsform in Form einer Hebe- und Meßeinrichtung wird vorteilhaft nicht beim Erstbetrieb, sondern dann eingesetzt, wenn die Stahlbetonkonstruktion aufgrund von Setzungen oder Quellungen des Untergrundes abgesenkt oder angehoben worden ist und die Stahlbetonkonstruktion entweder vollständig oder nur in Teilbereichen wegen dieser Untergrundveränderungen neu nivelliert werden muß. In diesem Fall wird die hydraulisch betriebene, mit einem Teleskopstempel versehene Hebe- und Meßeinrichtung an ihrem oberen Ende in der Nähe einer jeden in Frage kommenden Montageöffnung nacheinander lösbar mit der Stahlbetonkonstruktion verbunden und sodann der Teleskopstempel bis auf die Lastverteilplatte ausgefahren sowie die Elastomerfeder so weit zusammengedrückt, bis die Stahlbetonkonstruktion in diesem Bereich an der Hebe- und Meßeinrichtung hängt und hiernach die Federkraft der zusammengedrückten Elastomerfeder und der dazugehörige Federweg gemessen werden.

[0023] Zur Nivellierung müssen sodann entweder bereits vorhandene Distanzplatten zwischen der Unterseite des Auflagerringes und der Oberseite des Kraftübertragungsringes entfernt oder dazwischen neue Distanzplatten eingefügt werden.

[0024] Die erforderliche Gesamtdicke der Distanzplatten wird durch einen Vergleich einer Referenzkurve der Federkraft über den Federweg der Elastomerfeder mit dem von der Hebe- und Meßeinrichtung gemessenen Relativweg der zusammengedrückten Elastomerfeder in Verbindung mit der dazugehörigen, gemessenen Federkraft ermittelt und ausgewählt. Dieses Verfahren ist nicht nur sehr präzise, sondern auch sehr rasch, z. B. in Sperrpausen einer Schienenstrecke, durchzuführen, so daß nach dem anschließenden Absenken der Stahlbetonkonstruktion diese exakt nivelliert ist. Je nach Belastung sowie örtlichen Verhältnissen in Abhängigkeit von der Lebensdauer der betreffenden Elastomerfedern kann es erforderlich werden, diese auszutauschen und gegen

eine neue zu ersetzen. Auch dies ist mit der Erfindung ebenso rasch und problemlos durchführbar wie die Erstmontage, worauf noch an anderer Stelle eingegangen werden wird.

[0025] Nachfolgend wird die Erfindung an Hand der Zeichnungen in mehreren Ausführungsbeispielen beschrieben. Darin zeigen:

[0026] Fig. 1 die perspektivische Draufsicht auf eine Stahlbetonkonstruktion mit zwei im Diametralschnitt dargestellten Montageöffnungen auf einem Untergrund, wobei sich zwischen der Unterseite der Stahlbetonkonstruktion und der Oberseite des Untergrundes aufpumpbare Hydraulikschläuche oder äquivalente Hebemittel befinden,

[0027] Fig. 2 die Ansicht von Fig. 1 nach dem Aufpumpen der Hydraulikschläuche bei angehobener Stahlbetonkonstruktion,

[0028] Fig. 3 die Ansicht von Fig. 2 bei eingesetzter Elastomerfeder mit Lastverteilplatte und Kraftübertragungsring,

[0029] Fig. 4 die gegenüber den Fig. 1 bis 3 vergrößerte Schnittansicht entlang der Linie IV-IV von Fig. 5 durch eine Montageöffnung während des Absenkens einer Elastomerfeder mit Lastverteilplatte und Kraftübertragungsring mittels eines Montageschlüssels bei angehobener Stahlbetonkonstruktion,

[0030] Fig. 5 die Draufsicht in Richtung des Pfeiles V von Fig. 4,

[0031] Fig. 6 die Querschnittsansicht entlang der Linie VI-VI durch die Montageöffnung von Fig. 4 nach dem Durchführen des Kraftübertragungsringes durch die Durchgrifföffnung des Auflagerringes unter dessen Auflager-Vorsprünge,

[0032] Fig. 7 die Draufsicht in Richtung des Pfeiles VII von Fig. 6,

[0033] Fig. 8 die Querschnittsansicht entlang der Linie VIII-VIII von Fig. 9 nach dem Drehen des Kraftübertragungsringes in seine Betriebsposition, in welcher seine Lastaufnahme-Vorsprünge die Auflager-Vorsprünge des Auflagerringes untergreifen,

[0034] Fig. 9 die Draufsicht in Richtung des Pfeiles IX von Fig. 8,

[0035] Fig. 10 die Querschnittsansicht von Fig. 8 nach entferntem Montageschlüssel und druckloser Hebeeinrichtung sowie bei unter Last zusammengedrückter Elastomerfeder in ihrer Betriebsposition gemäß der Schnittansicht X-X von Fig. 11,

[0036] Fig. 11 die Draufsicht in Richtung des Pfeiles XI von Fig. 10,

[0037] Fig. 12 eine gegenüber Fig. 11 vergrößerte Schnittansicht entlang der Linie XII-XII durch die Verbindung des Kraftübertragungsringes mit der Lastverteilplatte,

[0038] Fig. 13 die Draufsicht in Richtung des Pfeiles XIII von Fig. 12,

[0039] Fig. 14 die Ansicht des Montageschlüssels in teilweisem Schnitt entlang der Linie XIV-XIV von Fig. 15,

[0040] Fig. 15 die Draufsicht in Richtung des Pfeiles XV von Fig. 14,

[0041] Fig. 16 die Schnittansicht des Montageschlüssels von Fig. 14 bei seinem Eingriff in den Montagezylinder des Kraftübertragungsringes,

[0042] Fig. 17 die Schnittansicht entlang der Linie XVII-XVII von Fig. 16,

[0043] Fig. 18 die teilweise Schnittansicht durch den in den Montagezylinder des Kraftübertragungsringes eingreifenden Schlüsselzylinder des Montageschlüssels,

[0044] Fig. 19 eine T-förmige Einsatzöffnung im Montagezylinder des Kraftübertragungsringes in einer gegenüber der Fig. 18 vergrößerter Darstellung in Richtung des Pfeiles

XIX von Fig. 20,

[0045] Fig. 20 die Draufsicht in Richtung des Pfeiles XX von Fig. 19,

[0046] Fig. 21 den Einsatz einer Hebe- und Meßeinrichtung innerhalb einer Montageöffnung der Stahlbetonkonstruktion bei ausgefahrenem Stempel und daran lösbar hängender Stahlbetonkonstruktion,

[0047] Fig. 22 die Referenzkurve der Elastomerfeder und die von der Hebe-Meßeinrichtung gemessene Kurve der Federkraft über den Federweg der Elastomerfeder,

[0048] Fig. 23 die Ansicht von Fig. 21 mit einem eingesetzten Montageschlüssel und zwei in der Montageöffnung der Stahlbetonkonstruktion angedeuteten Distanzblechen,

[0049] Fig. 24 eine erste Ausführungsform einer Distanzplatte,

[0050] Fig. 25 die senkrechte Draufsicht auf eine Montageöffnung nach dem Einsatz der Distanzplatte von Fig. 24,

[0051] Fig. 26 eine zweite Ausführungsform einer Distanzplatte in zweigeteilter Form,

[0052] Fig. 27 die senkrechte Draufsicht auf eine Montageöffnung nach dem Einsatz der Distanzplatten von Fig. 26,

[0053] Fig. 28 eine dritte Ausführungsform einer Distanzplatte in viergeteilter Form,

[0054] Fig. 29 die senkrechte Draufsicht auf eine Montageöffnung nach dem Einsatz der Distanzplatten von Fig. 28,

[0055] Fig. 30 den Betriebszustand der Elastomerfeder in diametraler Querschnittsansicht bei mehreren eingefügten Distanzplatten zwischen der Unterseite der Auflager-Vorsprünge des Auflagerettes und der Oberseite der Lastaufnahme-Vorsprünge des Kraftübertragungsringes nach dem Entfernen der Hebe-Meßeinrichtung und des Montageschlüssels,

[0056] Fig. 31 eine zweite Ausführungsform einer Elastomerfeder mit einer im Querschnitt quadratischen Montageöffnung und einer quadratischen Lastverteilplatte und eines quadratischen Kraftübertragungsringes beim Einführen in die Montageöffnung mittels eines Montageschlüssels gemäß der Schnittansicht XXXI-XXXI von Fig. 32,

[0057] Fig. 32 die Draufsicht in Richtung des Pfeiles XXXII von Fig. 31,

[0058] Fig. 33 die Schnittansicht entlang der Linie XXXIII-XXXIII von Fig. 34 nach dem Drehen des Kraftübertragungsringes aus seiner Lage gemäß den Fig. 31 und 32 in seine Betriebsposition,

[0059] Fig. 34 die Draufsicht in Richtung des Pfeiles XXXIV von Fig. 33,

[0060] Fig. 35 eine dritte Ausführungsform einer Elastomerfeder mit einer im Querschnitt rechteckigen Montageöffnung, einer rechteckigen Lastverteilplatte und einem ebenso rechteckigen Kraftübertragungsring sowie in der Stahlbetonkonstruktion entlang der Schnittlinie XXXV-XXXV von Fig. 36 während des Absenkens mittels des Montageschlüssels,

[0061] Fig. 36 die Draufsicht in Richtung des Pfeiles XXXVI von Fig. 35,

[0062] Fig. 37 die Ausführungsform der Fig. 35 und 36 nach dem Drehen des rechteckigen Kraftübertragungsringes in seiner Betriebsposition unter der Last der Stahlbetonkonstruktion,

[0063] Fig. 38 die Draufsicht in Richtung des Pfeiles XXXVIII von Fig. 37,

[0064] Fig. 39 die Schnittansicht einer vierten Ausführungsform der Elastomerfeder mit ovaler Umfangskonfiguration und ebenso einem ovalen Kraftübertragungsring und einer ovalen Lastverteilplatte sowie mit einem quadratischen Auflagering mit ovaler Durchgrifföffnung innerhalb einer ovalen Montageöffnung der Stahlbetonkonstruktion entlang der Linie XXXIX-XXXIX von Fig. 40,

[0065] Fig. 40 die Draufsicht in Richtung des Pfeiles XL von Fig. 39,

[0066] Fig. 41 Schnittansicht der Ausführungsform von Fig. 39 nach dem Verdrehen des Kraftübertragungsringes in seine Betriebslage sowie unter der Last der Stahlbetonkonstruktion entlang der Schnittlinie XLI-XLI von Fig. 42,

[0067] Fig. 42 die Draufsicht in Richtung des Pfeiles XLII von Fig. 41,

[0068] Fig. 43 die Schnittansicht einer fünften Ausführungsform einer Elastomerfeder in Dreieckform mit entsprechend dreieckförmiger Verteilplatte und Kraftübertragungsring innerhalb einer im unteren Bereich kreisrunden und darüber dreieckförmigen Montageöffnung der Stahlbetonkonstruktion und eines entsprechend kreisförmig ausgebildeten Auflagerettes mit dreieckförmiger Durchgrifföffnung entlang der Schnittlinie XLIII-XLIII von Fig. 44,

[0069] Fig. 44 die Draufsicht in Richtung des Pfeiles XLIV von Fig. 43,

[0070] Fig. 45 die Ansicht der Elastomerfeder gemäß den Fig. 43 und 44 in ihrer Betriebslage entlang der Schnittlinie XLV-XLV von Fig. 46 und

[0071] Fig. 46 die Draufsicht in Richtung des Pfeiles XLVI von Fig. 45.

[0072] Gemäß Fig. 3 besteht die Vorrichtung 1 zum Dämmen des Körperschalls der Stahlbetonkonstruktion 2, die im vorliegenden Fall von einer Stahlbetonplatte 2a mit einem Gleisrost GR gebildet wird, aus einer Elastomerfeder 3, die an ihrer Oberseite 3a mit der Unterseite 4a einer vollflächigen Lastverteilplatte 4 versehen, z. B. verklebt ist, die wiederum an ihrer Oberseite 4b mit einem relativ zu ihr 4 verschwenkbaren Kraftübertragungsring 5 gekuppelt ist. Dieser Kraftübertragungsring 5 untergreift in seiner Betriebsposition den in die Stahlbetonkonstruktion 2 eingelassenen Auflagering 6, der über zusätzliche, regelmäßig an seinem Umfang verteilte Anker 7 lastübertragend mit der Stahlbetonkonstruktion 2 verbunden ist.

[0073] Bevor der Einbau der Elastomerfeder 3 erfolgen kann, wird die gemäß den Fig. 1 und 2 aus Ort beton oder aus Fertigteilbeton hergestellte Stahlbetonkonstruktion 2 in regelmäßiger Verteilung mit der Montageöffnung 9 begrenzenden Rohren 10 aus Metall oder Kunststoff als verlorene Schalung und im Bereich ihrer Unterseite 2b mit den kraftübertragenden Auflageretten 6 versehen. Außerdem wird im dargestellten Fall der Fig. 1 und 2 zwischen der Unterseite 2b der Stahlbetonkonstruktion 2 und der Oberseite 8a des tragenden Untergrundes 8 eine Hebeeinrichtung 11 in Form von aufpumpbaren Hydraulikschläuchen oder aufblasbaren Pneumatik-Schläuchen oder -Kissen gelegt. Um ein Anbacken dieser Hydraulikschläuche an der Unterseite 2b der Stahlbetonkonstruktion 2 sowie auf der Oberseite 8a des Untergrundes 8 zu unterbinden, wird diese Hebeeinrichtung 11 vorsorglich zu beiden Seiten von einer nicht dargestellten Folie abgedeckt. Nach dem Erhärten des Betons wird die Stahlbetonkonstruktion 2 mittels der Hebeeinrichtung 11 gemäß Fig. 2 so weit angehoben, daß zwischen der Oberseite 8a des tragenden Untergrundes 8 und der Unterseite 2b der Stahlbetonkonstruktion 2 ein Abstandsraum 12 entsteht, und die Elastomerfeder 3 mit ihrer Lastverteilplatte 4 und dem Kraftübertragungsring 5 mittels eines noch zu beschreibenden Montageschlüssels 15 durch die Durchgrifföffnung 6d des Auflagerettes 6 in eine diesen untergreifende Position zur Montage hindurchgeführt werden kann.

[0074] Dieser Vorgang wird nachfolgend an Hand der Fig. 4 bis 11 beschrieben.

[0075] Zum Verständnis dieses Vorganges ist weiterhin wesentlich, daß der Auflagering 6 mit seinen Auflager-Vorsprüngen 6a und der Kraftübertragungsring 5 mit seinen dazu im wesentlichen deckungsgleichen Lastaufnahme-Vor-



sprünge 5a versehen ist, welche nach Art eines Bajonettverschlusses in der Betriebslage die Auflager-Vorsprünge 6a des Auflagertringes 6 untergreifen. Zu diesem Zweck sind seine Durchgrifföffnung 6d und die Zwischenräume 13 zwischen zwei benachbarten Auflager-Vorsprüngen 6a des Auflagertringes 6 (s. Fig. 1 und 2) bezüglich ihrer Größe und Form so bemessen, daß die Lastaufnahme-Vorsprünge 5a des Kraftübertragungsringes 5 bei angehobener Stahlbetonkonstruktion 2 in beiden Richtungen des Doppelpfeiles 14 (s. Fig. 4) durch die Durchgrifföffnung 6d mit den Zwischenräumen 13 führbar und entweder in ihre oder aus ihrer die Auflager-Vorsprünge 6a großflächig untergreifende Lastaufnahme-position verdrehbar sind.

[0076] In den nachfolgend beschriebenen Fig. 4 bis 11 sind mit den Fig. 1 bis 3 übereinstimmende Teile mit gleichen Bezugsziffern bezeichnet.

[0077] In Fig. 4 ist der Kraftübertragungsring 5 lösbar an einem Montageschlüssel 15 gekuppelt. Die vollflächige Lastverteilplatte 4, mit welcher die Elastomerfeder 3 fest verbunden ist, wird über Schrauben 16 mit Muttern 17 in einem Langloch 18 des Kraftübertragungsringes 5 gehalten (s. Fig. 12 und 13). Die Schraube 16 ist auf die Oberseite 4b der Lastverteilplatte 4 geschweißt. Mittels der Scheibe 19 und der Mutter 17 ist der Kraftübertragungsring 5 zur Lastverteilplatte 4 schwenkbar auf dieser befestigt. Die Verschwenkung kann nur um den Winkel  $\alpha$  zwischen den Anschlüssen 18a und 18b des Langloches 18 (s. Fig. 7) innerhalb des Kraftübertragungsringes 5 erfolgen.

[0078] In Fig. 4 befindet sich der Montageschlüssel 15 mit dem daran gekuppelten Kraftübertragungsring 5, der Lastverteilplatte 4 und der Elastomerfeder 3 in einer oberhalb des Auflagertringes 6 gelegenen Position innerhalb der Montageöffnung 9.

[0079] Aus der Draufsicht der Fig. 5 ist erkennbar, daß sich in dieser Position die vier Lastaufnahme-Vorsprünge 5a des Kraftübertragungsringes 5 exakt oberhalb der Zwischenräume 13 zwischen den vier Auflager-Vorsprüngen 6a des Auflagertringes 6 befinden. Während dieser Zeit bleibt die Stahlbetonkonstruktion 2 mittels der Hebeeinrichtung 11 in der dargestellten angehobenen Position gemäß den Fig. 2 und 4.

[0080] Gemäß den Fig. 6 und 7 werden beim weiteren Absenken des Montageschlüssels 15 der Kraftübertragungsring 5 mit seinen Aufnahme-Vorsprüngen 5a durch die Durchgrifföffnung 6d mit den Zwischenräumen 13 des Auflagertringes 6 hindurchgeführt, bis die Elastomerfeder 3 gemäß Fig. 6 auf der Oberseite 8a des tragenden Untergrundes 8 aufsetzt. In dieser aufgesetzten Position ist zwischen der Unterseite 6c der Auflager-Vorsprünge 6a und der Oberseite 5c der Lastaufnahme-Vorsprünge 5a ein geringfügiger Spalt s vorhanden, um in dieser Lage den Kraftübertragungsring 5 möglichst reibungsarm in eine den Auflagertring 6 untergreifende Betriebsposition mittels des Montageschlüssels 15 verdrehen zu können.

[0081] Diese Verdrehung des Kraftübertragungsringes 5 ist in den Fig. 8 und 9 beendet. Somit befinden sich die Lastaufnahme-Vorsprünge 5a des Kraftübertragungsringes 5 deckungsgleich unter den Auflager-Vorsprüngen 6a des Auflagertringes 6. Zugleich werden die Zwischenräume 13 zwischen zwei benachbarten Auflager-Vorsprüngen 6a des Auflagertringes 6 frei und damit sichtbar. Durch einen Vergleich der Fig. 7 mit der Fig. 9 wird deutlich, daß sich infolge einer Rechtsdrehung des Kraftübertragungsringes 5 das Langloch 18 mit seiner Anschlagkante 18b von der Mutter 17 mit der Schraube 16 entfernt hat und nunmehr die Anschlagkante 18a gemäß Fig. 9 an der Schraube 16 mit der Mutter 17 anliegt.

[0082] Um von der Position der Fig. 7 zur Position der

Fig. 9 eine stets eindeutig definierte Betriebsposition der Lastaufnahme-Vorsprünge 5a des Kraftübertragungsringes 5 in bezug auf die Auflager-Vorsprünge 6a des Auflagertringes 6 zu gewährleisten, ist mindestens einer der Auflager-Vorsprünge 6a – im vorliegenden Fall alle vier – an ihrer dem Kraftübertragungsring 5 zugewandten Stirnkante mit einer exzentrischen Auflauffläche 6b versehen, gegen die in der Betriebslage der Fig. 9 mindestens eine – im vorliegenden Fall vier – auf der Oberseite 5c des Kraftübertragungsringes 5 angeordnete Gegenauflauffläche 5b selbstklemmend auflaufen.

[0083] Diese Selbstklemmung darf jedoch die vertikale Beweglichkeit des Kraftübertragungsringes 5 nicht behindern. Aus diesem Grunde kann die Selbstklemmung durch eine Anschlagvorrichtung ersetzt werden.

[0084] Hiernach wird gemäß den Fig. 10 und 11 der Montageschlüssel 15 entfernt und die Hebeeinrichtung 11 in Form der aufpumpbaren Hydraulikschläuche oder äquivalente Schlauch- oder Kissen-systeme entspannt, wodurch die Lastübertragung von der Stahlbetonkonstruktion 2 über die Auflager-Vorsprünge 6a des Auflagertringes 6 und von dort auf die Lastaufnahme-Vorsprünge 5a des Kraftübertragungsringes 5 erfolgt. Der Kraftübertragungsring 5 wiederum überträgt sämtliche Kräfte über die Lastverteilplatte 4 gleichmäßig auf die Elastomerfeder 3 und diese auf die Oberseite 8a des Untergrundes 8. Dadurch wird die Elastomerfeder 3 zusammengepreßt, was in Fig. 10 durch eine konvexe Ausbeulung an ihrem Umfang angedeutet ist.

[0085] Wie aus den Fig. 4, 6, 8 und 10 entnommen werden kann, ist die Lastverteilplatte 4 an ihrem Außenumfang mit einem Ring 20 versehen, der die Elastomerfeder 3 in ihrem oberen Bereich an ihrem Umfang übergreift.

[0086] Wie außerdem aus den Fig. 4 bis 11 hervorgeht, ist der Kraftübertragungsring 5 mit einer kreisförmigen Durchgrifföffnung 5d und an seiner Oberseite 5c mit einem diese Durchgrifföffnung 5d umgreifenden Montagezylinder 5e versehen, der mit seiner Unterkante sowie über mehrere gleichmäßig am Umfang verteilte Knotenbleche 5f – im dargestellten Fall insgesamt acht – mit dem Kraftübertragungsring 5 verschweißt ist. Damit wird ein äußerst stabiler sowie relativ starrer und entsprechend ausgesteifter Kraftübertragungsring 5 geschaffen. Außerdem ist der Montagezylinder mit oben offenen, eine T-Form aufweisenden Einsatzöffnungen 21 zum Eingriff und zum Untergriff der Schlüsselbolzen 15a des Montageschlüssels 15 zum Heben, Absenken und zum Verdrehen des Kraftübertragungsringes 5 versehen.

[0087] Im Ausführungsbeispiel der Fig. 5, 7, 9 und 11 ist die Querschnittsform der Montageöffnung 9 der Stahlbetonkonstruktion 2 eine Kreisform. Die Lastaufnahme-Vorsprünge 5a des Kraftübertragungsringes 5, die Auflager-Vorsprünge 6a des Auflagertringes 6 sowie die Zwischenräume 13 zwischen diesen Auflager-Vorsprüngen 6a bestehen aus nahezu kongruenten Kreisringsegmenten, wobei die Zwischenräume 13 zum Durchgriff der Lastaufnahme-Vorsprünge 5a des Kraftübertragungsringes 5 geringfügig größer als letztere 5a bemessen sind.

[0088] Nachfolgend wird an Hand der Fig. 14 bis 18 der Montageschlüssel 15 beschrieben. Dieser besteht aus einem in dem Montagezylinder 5e des Kraftübertragungsringes 5 einschiebbaren Schlüsselzylinder 15b, der an seinem unteren Bereich mit den radial vorstehenden Schlüsselbolzen 15a zum Eingriff in die Einsatzöffnungen 21 (s. Fig. 10 und 18) des Kraftübertragungsringes 5 und an seinem entgegengesetzten Bereich mit einem offenen Gestell 15c mit einem Drehring 15d versehen ist. Dabei zeigen die Fig. 16 und 17 sowie die linke Hälfte der Fig. 18 die gekuppelte Stellung des Montageringes 15 mit dem Kraftübertragungsring 5 und die rechte Hälfte der Fig. 18 die entkuppelte Stellung, d. h.



die freie Einsatzöffnung 21.

[0089] Einzelheiten des Kraftübertragungsringes 5 in seiner Kupplungsposition mit dem Montageschlüssel 15 sind weiterhin in den Fig. 19 und 20 dargestellt, wobei mit den Fig. 16 bis 18 übereinstimmende Teile mit gleichen Bezugsziffern bezeichnet sind. Dabei ist die Einsatzöffnung 21 an ihrer Innenseite mit halbkreisförmigen Vertiefungen 21a versehen, um damit die Schlüsselbolzen 15a des Montageschlüssels 15 in einen rutschsicheren Eingriff mit dem Kraftübertragungsring 5 bei dessen Anheben gelangen zu lassen.

[0090] In dem beschriebenen Ausführungsbeispiel der Fig. 3 bis 11 ist die Elastomerfeder 3 der Form der Lastverteilplatte 4 angepaßt und dieser geometrisch ähnlich, im vorliegenden Fall kreisförmig. Außerdem ist der Auflagering 6 außer mit den an seinem Außenumfang angeordneten Ankern 7 über einen umlaufenden Flansch 6e mit der ihn umgebenden Stahlbetonkonstruktion 2 fest verbunden.

[0091] Während in den Fig. 1 bis 3 eine Hebeeinrichtung 11 für die Erstmontage offenbart ist, kann man aus den Fig. 21 und 23 eine Hebe- und Meßeinrichtung 22 entnehmen, die im besonderen Maße bei veränderten Verhältnissen des Untergrundes 8, sei es, daß sich dieser in örtlich begrenzten Bereichen abgesenkt hat oder aufgrund seines Materials aufgequollen ist, so daß in diesen Bereichen eine neue Nivellierung der Stahlbetonkonstruktion 2 vorgenommen werden muß. Außerdem kann diese Hebe- und Meßeinrichtung 22 zur Auswechslung, d. h. zur Demontage und Neumontage einer Elastomerfeder 3 verwendet werden.

[0092] Diese Hebe- und Meßeinrichtung 22 besteht an ihrem einen Ende aus einem portalkranartigen Tragarm 23 mit daran befestigten Schraubbolzen 24, die in entsprechende, mit einem Innengewinde versehenen Sacklöcher 25 der Stahlbetonkonstruktion 2 eingreifen und mit dieser lösbar verbunden werden können. Anstelle dieser Verschraubung ist auch eine andere Haltekonstruktion, z. B. eine Hakenkette, möglich, die in die Stahlbetonkonstruktion 2 eingelassene Stahlstäbe oder Bolzen untergreift. An ihrem anderen Ende weist diese Hebe- und Meßeinrichtung 22 einen ausfahrbaren Teleskopkolben 26 auf.

[0093] Dieser Teleskopkolben 26 wird durch die Durchgrifföffnung 5d des Kraftübertragungsringes 5 hindurch bis zur Lastverteilplatte 4 ausgefahren. Sodann wird durch die weitere Krafterhöhung des Teleskopkolbens 26 die Lastabtragung von dem Auflagering 6 kontinuierlich auf die Hebe- und Meßeinrichtung 22 umgelagert.

[0094] Zugleich wird über eine erste Meßeinrichtung 27 die Federkraft und über eine zweite Meßeinrichtung 28 der zu der betreffenden Federkraft jeweils gehörende Federweg s der Zusammenpressung gemessen.

[0095] Eine vollständige Umlagerung der Kraft der Elastomerfeder 3 findet statt, wenn bei weiterer Erhöhung der Kraft des Teleskopkolbens 26 sich ein unend kleiner Klemmspalt zwischen der Oberfläche 5a des Kraftübertragungsringes 5 und der Unterseite 6a des Auflagering 6 bildet. Die in diesem Zustand gemessene Kraft der Teleskopkolben 26 entspricht der Ist-Federkraft.

[0096] Dabei sind folgende Fallgestaltungen zu unterscheiden:

a) Die Ist-Federkraft entspricht der Soll-Federkraft mit der Folge, daß keine Distanzplatte 29 eingefügt oder entnommen werden muß.

b) Die Ist-Federkraft ist größer als die Soll-Federkraft. In diesem Zustand ist die Elastomerfeder 3 überlastet mit der Folge, daß eine Distanzplatte 29 entnommen werden muß. Zur Regulierung dieses Belastungsfalles sollte stets bereits bei der Erstmontage eine Null-Di-

stanzplatte 29 mit einer bestimmten Dicke miteingebaut werden.

c) Die Ist-Federkraft ist kleiner als die Soll-Federkraft, so wie im Diagramm der Fig. 22 dargestellt. In diesem Zustand ist die Elastomerfeder 3 zu gering belastet mit der Folge, daß Distanzplatten 29 mit einer Dicke entsprechend dem aus Fig. 22 ersichtlichen Nachstellweg s eingefügt werden müssen.

[0097] Die gemessenen Werte sind in Fig. 22 dreieckförmig in einem kartesischen Koordinatensystem aufgetragen. Bei den Fällen b) und c) wird auf diese gemessene Federkurve eine Referenzkurve der Federkraft über den Federweg s dieser Elastomerfeder 3 aufgelegt, wonach sich die aus Fig. 22 ersichtlichen Größen ablesen lassen, und zwar der Ist-Federweg, der Soll-Federweg, die Soll-Federkraft, die Ist-Federkraft sowie die Dicke der in den Spalt s einzulegenden Distanzplatten 29, 32, die in Fig. 22 als Ausgleichsbleche bezeichnet sind.

[0098] Um Distanzplatten 29 in den Spalt s einfügen zu können, wird zunächst der Teleskopkolben 26 zurückgefahren und gemäß Fig. 23 der Montageschlüssel 15 in der bereits beschriebenen Weise mit dem Kraftübertragungsring 5 gekuppelt. Diese Kupplung kann auch bereits vorher erfolgt sein. Sodann wird der Teleskopkolben 26 bis auf die vorbebeschriebene, vollständige Umlagerung der Kräfte ausgefahren. Hiernach wird der Kraftübertragungsring 5 mit dem Montageschlüssel 15 aus seiner Betriebsposition herausgeschwenkt. Sodann werden die Distanzplatten 29 mit ihren Öffnungen 30 auf Stifte 31 auf der Oberseite 5c des Kraftübertragungsringes 5 aufgesetzt und hiernach der Kraftübertragungsring 5 mit den auf seine Oberseite 5c aufgelegten Distanzplatten 29 mit dem Montageschlüssel 15 in seine Betriebsposition zurückgeschwenkt. Danach wird der Teleskopkolben 26 eingefahren, die Hebe-Meßeinrichtung 22 von der Stahlbetonkonstruktion 2 gelöst und ebenso wie der Montageschlüssel 15 entfernt. Abschließend wird die Montageöffnung 9 innerhalb der Stahlbetonkonstruktion 2 erneut durch einen nicht dargestellten Deckel verschlossen bzw. abgedeckt.

[0099] Nachfolgend werden an Hand der Fig. 24 bis 29 drei unterschiedliche Ausführungsformen von Distanzplatten beschrieben:

Eine erste Ausführungsform einer Distanzplatte 32 ist in den Fig. 24 und 25 dargestellt. Diese Distanzplatte 32 besteht im wesentlichen aus einem offenen Ring mit insgesamt vier segmentartigen Distanzplatten 32a, die über Verbindungsbrücken 33 miteinander verbunden sind. Die Öffnung 34 ist erforderlich, um diese Distanzplatte 32 um den Montagezylinder 5e des Kraftübertragungsringes 5 herumlegen und sodann mit ihren Öffnungen 30 auf die zu Fig. 23 beschriebenen Stifte 31 aufsetzen zu können.

[0100] Wie aus der Fig. 25 ersichtlich ist, sind die einzelnen Segmente 32a der Distanzplatte 32 kongruent mit den darüber befindlichen Auflager-Vorsprüngen 6a sowie mit den darunter befindlichen Lastaufnahme-Vorsprüngen 5a des Kraftübertragungsringes 5.

[0101] Beim zweiten Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 26 und 27 ist die Distanzplatte von Fig. 24 durch Fortlassen der oberen Verbindungsbrücke 33 in zwei deckungsgleiche Distanzplatten aufgelöst. Ansonsten sind mit den Fig. 24 und 25 übereinstimmende Teile mit gleichen Bezugsziffern bezeichnet.

[0102] In den Fig. 28 und 29 ist eine weitere Ausführungsform von Distanzplatten dargestellt, die identisch mit den bereits zu Fig. 23 beschriebenen Distanzplatten 29 sind. Jede dieser vier Distanzplatten 29 muß zwischen je einer Unterseite 6c eines Auflager-Vorsprunges 6a des Auflager-

ringes 6 und der Oberseite 5c eines Lastaufnahme-Vorsprungs 5a des Kraftübertragungsringes 5 gelegt werden und mit den Öffnungen 30 auf den Stiften 31 festgesetzt werden. Ansonsten sind mit den vorher beschriebenen Figuren übereinstimmende Teile mit gleichen Bezugsziffern bezeichnet. Dabei entspricht die Form des Kraftübertragungsringes 5 und seiner Lastaufnahme-Vorsprünge 5a sowie die Form des Auflagertringes 6 und seiner Auflager-Vorsprünge 6a sowie die Form der Lastverteilplatte 4 und der Elastomerfeder 3 der zu den Fig. 1 bis 13 beschriebenen Ausführungsform.

[0103] In Fig. 30 ist eine der Querschnittsform der Fig. 10 entsprechende Darstellung der Vorrichtung im Betriebszustand dargestellt, die sich von der Fig. 10 lediglich dadurch unterscheidet, daß zwischen der Unterseite 6c der Auflager-Vorsprünge 6a und der Oberseite 5c der Lastaufnahme-Vorsprünge 5a des Kraftübertragungsringes 5 drei Distanzplatten, z. B. 29 oder 32, eingefügt sind. Ansonsten sind sämtliche mit Fig. 10 übereinstimmende Teile mit gleichen Bezugsziffern bezeichnet.

[0104] Die Aufgabe dieser Distanzplatten beruht in einer exakten Nivelliermöglichkeit der Stahlbetonkonstruktion 2, wenn sich die Verhältnisse des tragenden Untergrundes 8 geändert haben, sei es aufgrund von Quellungen oder Setzungen oder bei unveränderten Verhältnissen des tragenden Untergrundes 8 bei einer ermüdeten Elastomerfeder.

[0105] Bei den bisher beschriebenen Figuren war die Form der Montageöffnung 9 innerhalb der Stahlbetonkonstruktion 2 sowie die Form der Elastomerfeder 3, der Lastverteilplatte 4, des Kraftübertragungsringes 5 und des Auflagertringes 6 jeweils kreisförmig.

[0106] Die Erfindung läßt jedoch auch davon abweichende Formen zu, die nachfolgend beschrieben werden:

[0107] In den Fig. 31 bis 34 ist die Querschnittsform der Montageöffnung 9 und der verlorenen Schalung 10 der Stahlbetonkonstruktion 2 sowie die Außenumfangsform des Kraftübertragungsringes 5 und des Auflagertringes 6 ein Quadrat oder ein Rechteck, wobei die Konfiguration des Auflagertringes 6 eine Verdrehung des Kraftübertragungsringes 5 zulassende Größe aufweisen muß. Trotz dieser unterschiedlichen Form sind mit der ersten kreiszylindrischen Form übereinstimmende Teile aufgrund ihrer Funktion mit den gleichen Bezugsziffern bezeichnet.

[0108] Im Ausführungsbeispiel der Fig. 31 bis 34 ist sowohl die Querschnittsform der Montageöffnung 9 als auch die Form des Kraftübertragungsringes 5 und des Auflagertringes 6 jeweils ein Quadrat mit jedoch zueinander unterschiedlichen Seitenlängen. Die Eckenbereiche 5a des quadratisch ausgebildeten Kraftübertragungsringes 5 bilden im vorliegenden Fall die Lastaufnahme-Vorsprünge 5a. Die Mittenbereiche der Seiten des Auflagertringes 6 bilden die Auflager-Vorsprünge 6a, so, wie es aus den Fig. 32 und 34 entnommen werden kann. Die Form des Montagezylinders 5e bleibt jedoch identisch kreisförmig, damit auch für diese weiteren Ausführungsformen stets ein und derselbe Montageschlüssel 15 und ein und derselbe Teleskopkolben 26 Verwendung finden kann. Aus diesem Grunde sind mit der ersten Ausführungsform übereinstimmende Teile auch diesbezüglich mit gleichen Bezugsziffern bezeichnet.

[0109] Wie die Fig. 31 und 32 zeigen, wird in dieser Phase die Elastomerfeder 3 mit der Lastverteilplatte 4 über den Kraftübertragungsring 5 an dem Montageschlüssel 15 hängend innerhalb der Montageöffnung 9 der Stahlbetonkonstruktion 2 abgesenkt und die Stahlbetonkonstruktion 2 mit der zu den Fig. 1 bis 3 beschriebenen Hebeeinrichtung 11 oder mit der zu den Fig. 21 bis 23 beschriebenen Hebe- und Meßeinrichtung 22 angehoben. Nachdem die Lastaufnahme-Vorsprünge 5a des Kraftübertragungsringes 5 die

Unterseite 6c der Auflager-Vorsprünge 6a des Auflagertringes 6 unterfahren haben und die Elastomerfeder 3 auf dem Untergrund 8 aufgesetzt hat, wird der Kraftübertragungsring 5, der über das Langloch 18, den Schraubbolzen 16 und die Mutter 17 mit der Lastverteilplatte 4 verbunden ist, in der bereits beschriebenen Weise in die aus Fig. 34 ersichtliche Position um 45° in seine Betriebslage gedreht. In dieser Betriebslage untergreifen die Lastaufnahme-Vorsprünge 5a des Kraftübertragungsringes 5 die Auflager-Vorsprünge 6a des Auflagertringes 6. Damit eine Verdrehung des Kraftübertragungsringes 5 möglich ist, muß die Länge einer Längsseite des Auflagertringes 6 größer sein als die Länge einer Diagonalen zwischen zwei Eckenbereichen 5a des Kraftübertragungsringes 5.

[0110] Eine weitere Ausführungsform ist in den Fig. 35 bis 38 dargestellt. Bei dieser dritten Ausführungsform ist der Kraftübertragungsring 5 mit der Lastverteilplatte 4 und der Elastomerfeder 3 ebenso wie die Querschnittsform der Montageöffnung 9 rechteckig ausgebildet, wohingegen die Form des Auflagertringes quadratisch ist. Auch hierbei muß die Länge einer Seite des Auflagertringes 6 größer sein als die Länge einer Längsseite des Kraftübertragungsringes 5, damit für den Kraftübertragungsring 5 eine Drehung um 90° aus der Position der Fig. 36 in die Position der Fig. 38 möglich ist.

[0111] Die Fig. 35 und 36 zeigen das Absenken des Kraftübertragungsringes 5 mit der zu ihm kongruenten Lastverteilplatte 4 und der Elastomerfeder 3 innerhalb einer im Querschnitt rechteckigen Montageöffnung 9 in der Stahlbetonkonstruktion 2. In diesem Fall bilden die Schmalseiten des Kraftübertragungsringes 5 die Lastaufnahme-Vorsprünge 5a, wohingegen die dazu um 90° versetzten Längsseiten des Auflagertringes 6 die Auflager-Vorsprünge 6a bilden. Sobald die Oberseite 5c der Lastaufnahme-Vorsprünge 5a des Kraftübertragungsringes 5 die Unterseite 6c der Auflager-Vorsprünge 6a des Auflagertringes 6 passiert hat, kann der Kraftübertragungsring 5 in Verbindung mit der Hebeeinrichtung 11, wie sie in den Fig. 1 bis 3 bzw. mit der Hebe-Meßeinrichtung, wie sie in den Fig. 21 bis 23 beschrieben worden ist, sowie mittels des Montageschlüssels 15 aus der Position der Fig. 36 in die Position der Fig. 38 um den Drehwinkel von 90° in seine Betriebsposition gedreht werden. Auch in diesem Fall muß der Kraftübertragungsring 5 relativ zu der Lastverteilplatte 4 und der kongruent darunter befindlichen Elastomerfeder 3 verdrehbar sein. Dies erfolgt mit dem aus den Fig. 12 und 13 ersichtlichen Langloch 18 in Verbindung mit dem auf die Lastverteilplatte 4 geschweißten Schraubbolzen 16 mit Mutter 17 und Schraube 16.

[0112] In der vierten Ausführungsform gemäß den Fig. 39 bis 42 ist die Querschnittsform der Montageöffnung 9 elliptisch bzw. oval ebenso wie die Außenumfangsform des Kraftübertragungsringes 5, der darunter angeordneten Lastverteilplatte 4 und der Elastomerfeder 3. Der Auflagertring 6 hingegen ist im vorliegenden Fall quadratisch ausgebildet. Lediglich seine Durchgrifföffnung 6d ist oval. Der Kraftübertragungsring 5 ist auch bei diesem Ausführungsbeispiel mit der Lastverteilplatte 4 und der kongruenten Elastomerfeder 3 durch die Mittel der Fig. 12 und 13 relativ zueinander drehbeweglich verbunden.

[0113] Dadurch bilden die an den Enden der Längsachse des Ovals bzw. der Ellipse befindlichen Bereiche des Kraftübertragungsringes 5 die Lastaufnahme-Vorsprünge 5a, während die Auflager-Vorsprünge 6a des Auflagertringes 6 von den dazu um 90° versetzten Seiten des quadratisch ausgebildeten Auflagertringes 6 gebildet werden. Der Montagezylinder 5e des Kraftübertragungsringes 5 bleibt auch bei diesem Beispiel kreiszylindrisch ausgebildet, um den gleichen Montageschlüssel 15 und den gleichen Teleskopkolben

26 wie bei den vorbeschriebenen Ausführungsbeispielen benutzen zu können. Auch sonst sind mit diesen Ausführungsformen von ihrer Funktion her übereinstimmende Teile mit gleichen Bezugsziffern bezeichnet.

[0114] In den Fig. 39 und 40 befindet sich der an dem Montageschlüssel 15 hängende Kraftübertragungsring 5 mit der Lastverteiplate 4 und der Elastomerfeder 3 in einer Position oberhalb des Auflagertringes 6. Sobald der Auflagertring 6 an seiner zentralen, ebenfalls elliptisch ausgebildeten Durchgrifföffnung 6d von dem Kraftübertragungsring 5 unterfahren ist, kann mittels des Montageschlüssels 15 der Kraftübertragungsring 5 im Gegenuhrzeigersinn oder im Uhrzeigersinn um einen Drehwinkel von 90° in seine Betriebsposition gedreht werden. Hiernach nimmt er die Stellung gemäß den Fig. 41 und 42 ein. In dieser Betriebsposition erfolgt die Lastübertragung von der Stahlbetonkonstruktion 2 über den Auflagertring 6, die Auflager-Vorsprünge 6a auf die Lastaufnahme-Vorsprünge 5a des Kraftübertragungsringes 5, von diesem auf die Lastverteiplate 4 und sodann auf die Elastomerfeder 3. Diese Ausführungsform eignet sich aufgrund ihrer schlanken Querschnittsform insbesondere für eine Anordnung unter einem Gleisrost GR zwischen dessen Schwellen.

[0115] In den Fig. 43 bis 46 ist eine fünfte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt. Darin weisen der Querschnitt der Montageöffnung 9 sowie der Außenumfang des Kraftübertragungsringes 5 und der darunter kongruent angeordneten Lastverteiplate 4 mit der Elastomerfeder 3 die Form eines gleichseitigen Dreiecks auf. Hingegen ist der Auflagertring 6 mit einer Kreisform und an seiner Oberseite 6c mit einer dreieckförmigen Durchgrifföffnung 6d versehen. Dadurch erhalten die Auflager-Vorsprünge 6a eine Kreisabschnittsform, deren in Fig. 46 dargestellten Betriebsposition von den die Lastaufnahme-Vorsprünge 5a bildenden Dreieckspitzenbereichen untergriffen wird. Mit der Funktion von Teilen der vorbeschriebenen Ausführungsformen übereinstimmende Teile sind auch bei dieser fünften Ausführungsform mit gleichen Bezugsziffern bezeichnet.

[0116] In den Fig. 43 und 44 hängt der Kraftübertragungsring 5 mit der zu ihm relativ beweglich verbundenen Lastverteiplate 4 mit der Elastomerfeder 3 an dem Montageschlüssel 15. Sobald der Montageschlüssel 15 so weit abgesenkt ist, daß der Kraftübertragungsring 5 die Durchgrifföffnung 6d im Auflagertring 6 unterfahren hat, kann er um einen Drehwinkel  $\alpha$  von etwa 60° im Uhrzeigersinn oder im Gegenuhrzeigersinn verdreht werden, bis die Lastaufnahme-Vorsprünge 5a die Auflager-Vorsprünge 6a großflächig untergreifen. Diese Position ist in den Fig. 45 und 46 dargestellt. Auch bei dieser Ausführungsform erfolgt die Lastübertragung der Stahlbetonkonstruktion 2 über den Auflagertring 6, die Auflager-Vorsprünge 6a auf die Lastaufnahme-Vorsprünge 5a des Kraftübertragungsringes 5 auf die Lastverteiplate 4 und von dort schließlich über die zusammengepreßte Elastomerfeder 3 auf den Bauuntergrund 8.

[0117] Es versteht sich, daß außer den beschriebenen Ausführungsformen auch noch andere von der Lehre der Erfindung Gebrauch machende Ausführungsformen möglich sind. So kann beispielsweise die Querschnittsform der Montageöffnung 9 und die Außenumfangsform des Kraftübertragungsringes 5 mit der Lastverteiplate 4 und der Elastomerfeder 3 auch eine mehreckige, beispielsweise eine sechseckige oder achteckige Form aufweisen, worauf die Form des Auflagertringes 6 sowie seine Durchgrifföffnung 6d entsprechend abzustimmen sind.

[0118] In allen Fällen ist nicht nur eine rasche Erstmontage, sondern auch eine rasche Nachnivellierung möglich, was insbesondere dann wichtig ist, wenn gemäß den Fig. 1

bis 3 die Stahlbetonkonstruktion 2 von einem Gleisrost GR und den darauf fahrenden Zügen belastet wird. Dann erlaubt die erfindungsgemäße Vorrichtung eine Nachjustierung innerhalb der relativ kurzen Sperrpausen.

[0119] Um in solchen kurzen Sperrpausen oder in durch andere Umstände begrenzten Arbeitsintervallen eine Stahlbetonkonstruktion 2 mit Distanzplatten 29, 32 neu, z. B. in Form von Distanzblechen, auszunivellieren oder um eine alte, ermüdete Elastomerfeder 3 durch ein neues zu ersetzen, wird wie folgt verfahren:

- a) Der Montageschlüssel 15 wird über seine Schlüsselbolzen 15a mit den Einsatzöffnungen 21 des Montagezylinders 5e des Kraftübertragungsringes 5 gekuppelt,
- b) die Hebe- und Meßeinrichtung 22 wird mit ihrem oberen Ende mit der Stahlbetonkonstruktion 2 lösbar verbunden, und am unteren Ende wird der Teleskopstempel 26 so weit auf die Lastverteiplate 4 des Elastomerlagers 3 heruntergefahren, bis die Stahlbetonkonstruktion 2 in diesem Bereich an der Hebe- und Meßeinrichtung 22 hängt,
- c) hiernach wird der Kraftübertragungsring 5 aus seiner selbstklemmenden Betriebsposition 5b, 6b mit oder ohne eventuell dazwischen befindlicher Distanzplatten 29 mit dem Montageschlüssel 15 deckungsgleich unter die Durchgrifföffnung 6d des Auflagertringes 6 verdreht, bis er mit der Lastverteiplate 4 und Elastomerfeder 3 von dem Montageschlüssel 15 gehoben wird,
- d) der Teleskopstempel 26 wird eingefahren, der Montageschlüssel 15 mit Kraftübertragungsring 5, Lastverteiplate 4 und alter Elastomerfeder 3 angehoben, die alte Elastomerfeder 3 vom Montageschlüssel 15 abgenommen und eine neue mit neuem Kraftübertragungsring 5 und neuer Lastverteiplate 4 eingehängt,
- e) der Montageschlüssel 15 wird mit der neuen Elastomerfeder 3 so weit abgesenkt, bis der Kraftübertragungsring 5 mit seinen Lastaufnahme-Vorsprüngen 5a die Durchgrifföffnung 6d des Auflagertringes 6 durchgreift und auf dem Boden 8 aufsetzt,
- f) der Teleskopstempel 26 der Hebe- und Meßeinrichtung 22 wird so weit ausgefahren und die neue Elastomerfeder 3 über die Lastverteiplate 4 unter Anhebung der Stahlbetonkonstruktion 2 so weit zusammengepreßt, bis die Lastaufnahme-Vorsprünge 5a des Kraftübertragungsringes 5 unter die Unterseite der Auflager-Vorsprünge 6a des Auflagertringes 6 gelangen,
- g) sodann wird mit dem Montageschlüssel 15 der Kraftübertragungsring 5 in seine selbstklemmende Betriebsposition verschwenkt,
- h) hiernach oder vorher werden eventuell erforderliche Distanzplatten 29; 32 eingefügt,
- i) dann wird der Teleskopstempel 26 eingefahren und schließlich
- j) die Hebe- und Meßeinrichtung 22 von der Stahlbetonkonstruktion 2 gelöst und ebenso wie der Montageschlüssel 15 entfernt sowie die Montageöffnung 9 erneut abgedeckt.

[0120] Die Summe dieser Verfahrensschritte ist in wenigen Minuten durchführbar, wodurch selbst in relativ kurzen Sperrpausen eine erhebliche Anzahl von Elastomerfedern 3 mit ihren Lastverteiplatten 4 und den damit verbundenen Kraftübertragungsringen 5 eingesetzt und ausgerichtet werden können.

#### Bezugszeichenliste

1 Vorrichtung

2 Stahlbetonkonstruktion	
2a Stahlbetonplatte	
2b Unterseite der Stahlbetonkonstruktion 2	
3 Elastomerteder	
3a Oberseite der Elastomerteder 3	5
4 Lastverteilplatte	
4a Unterseite der Lastverteilplatte 4	
4b Oberseite der Lastverteilplatte 4	
5 Kraftübertragungsring	
5a Lastaufnahme-Vorsprünge	10
5b Gegenauflauffläche des Kraftübertragungsringes 5	
5c Oberseite des Kraftübertragungsringes 5	
5d Durchgrifföffnung des Kraftübertragungsringes 5	
5e Montagezylinder	
5f Knotenbleche	15
6 Auflagerring	
6a Auflager-Vorsprünge	
6b Auflauffläche	
6c Unterseite der Auflager-Vorsprünge 6a	
6d Durchgrifföffnung	20
6e umlaufender Flansch	
7 Anker	
8 tragender Untergrund	
8a Oberseite des Untergrundes 8	
9 Montageöffnung	25
10 Rohre als verkörperte Schalung	
11 Hebeeinrichtung	
12 Abstandsraum	
13 Zwischenräume	
14 Doppelpfeil	30
15 Montageschlüssel	
15a Schlüsselbolzen	
15b Schlüsselzylinder	
15c offenes Gestell	
15d Drehring	35
16 Schrauben	
17 Muttern	
18 Langloch	
18a, 18b Anschläge des Langlochs 18	
19 Scheibe	40
20 Ring um Lastverteilplatte 4	
21 Einsatzöffnungen im Montagezylinder 5e	
21a Vertiefungen in den Einsatzöffnungen 21	
22 Hebe- und Meßeinrichtung	
23 Tragarm	45
24 Schraubbolzen	
25 Sacklöcher	
26 Teleskopkolben	
27 erste Meßeinrichtung	
28 zweite Meßeinrichtung	50
29, 32 Distanzplatten	
30 Öffnungen in den Distanzplatten 29, 32	
31 Stifte auf der Oberseite 5c	
32a Segmente der Distanzplatte 32	
33 Verbindungsbrücke	55
GR Gleisrost	
s Spalt	
s Federweg	
$\alpha$ Drehwinkel	60

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Dämmen des Körperschalls von Stahlbetonkonstruktionen gegenüber ihrer Umgebung mittels einer Feder, die in eine Montageöffnung der Stahlbetonkonstruktion eingesetzt ist und über einen Kraftübertragungsring mit zentraler Durchgrifföffnung die von letzterer ausgehenden Lasten über Auflager-

Vorsprünge eines Auflagerringes auf einen Untergrund überträgt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Feder aus einer Elastomerteder (3) besteht, die an ihrer Oberseite (3a) mit einer vollflächigen Lastverteilplatte (4) und darauf mit dem Kraftübertragungsring (5) versehen ist, welcher in seiner Betriebslage mit den an seinem Außenumfang angeordneten Lastaufnahme-Vorsprüngen (5a) den mit der Stahlbetonkonstruktion (2) kraftübertragend verbundenen Auflagerring (6) an dessen Auflager-Vorsprüngen (6a) untergreift und bei Entlastung relativ zur Lastverteilplatte (4), zur Elastomerteder (3) und zum Auflagerring (6) um einen bestimmten Drehwinkel ( $\alpha$ ) mittels eines Montageschlüssels (15) verdrehbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Durchgrifföffnung (6d) im Auflagerring (6) sowie die Zwischenräume (13) zwischen zwei benachbarten Auflager-Vorsprüngen (6) des Auflagerringes (6) bezüglich ihrer Größe und Form so bemessen sind, daß der Kraftübertragungsring (5) mit seinen Lastaufnahme-Vorsprüngen (5a) bei angehobener Stahlbetonkonstruktion (2) in beiden Richtungen (Pfeil 14) durch die Durchgrifföffnung (6d) mit den Zwischenräumen (13) führbar und in seine oder aus seiner, die Auflager-Vorsprünge (6a) großflächig untergreifende Lastaufnahme-position verdrehbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei entlastetem Kraftübertragungsring (5) zwischen dessen Oberseite (5c) und der Unterseite (6c) des Auflagerringes (6) Distanzplatten (29, 32) einfügbar sind, welche der Form der Lastaufnahme-Vorsprünge (5a) des Kraftübertragungsringes (5) und der Form der Auflager-Vorsprünge (6a) des Auflagerringes (6) angepaßt sind.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchgrifföffnung 5d) des Kraftübertragungsringes (5) kreisförmig gestaltet und seine Oberseite (5c) mit einem diese Durchgrifföffnung (5d) umgreifenden Montagezylinder (5e) versehen ist, der mit seiner Unterkante sowie über mehrere, gleichmäßig am Umfang verteilte Knotenbleche (5f) mit dem Kraftübertragungsring (5) verschweißt ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Montagezylinder (5e) des Kraftübertragungsringes (5) mit Einsatzöffnungen (21) zum Einsatz von Schlüsselbolzen (15a) des Montageschlüssels (15) zum Heben, Absenken sowie zum Verdrehen versehen ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Einsatzöffnungen (21) des Montagezylinders (5e) eine nach oben offene T-Form zum Eingriff und Untergriff der Schlüsselbolzen (15a) des Montageschlüssels (15) aufweisen.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftübertragungsring (5) und die Lastverteilplatte (4) durch auf der Oberseite (4b) der Lastverteilplatte (4) ortsfest angeordnete Verbindungsbolzen (16) mit Mutter (17) verbunden sind, die durch radial verlaufende, den Drehwinkel ( $\alpha$ ) bestimmende Langlöcher (18) des Kraftübertragungsringes (5) hindurchgreifen.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschnittsform der Montageöffnung (9) der Stahlbetonkonstruktion (2) eine Kreisform ist und die Lastaufnahme-Vorsprünge (5a) des Kraftübertragungsringes (5), die Auflager-Vorsprünge (6a) des Auflagerringes (6) sowie die Zwischenräume (13) zwischen zwei benachbarten Aufla-

ger-Vorsprüngen (6a) aus nahezu kongruenten Kreisringsegmenten bestehen, wobei die Zwischenräume (13) zum Durchgriff der Lastaufnahme-Vorsprünge (5a) des Kraftübertragungsrings (5) geringfügig größer als letztere (5a) bemessen sind.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschnittsform der Montageöffnung (9) der Stahlbetonkonstruktion (2) sowie die Außenumfangsform des Kraftübertragungsrings (5) mit der Lastverteileplatte (4) und der Elastomerfeder (3) sowie des Auflagerings (6) ein Quadrat oder ein Rechteck ist, wobei die Konfiguration des Auflagerings (6) eine Verdrehung des Kraftübertragungsrings (5) zulassende Größe aufweist und dieser (6) mit einer quadratischen oder rechteckigen Durchgrifföffnung (6d) für den Kraftübertragungsring (5) mit der Lastverteileplatte (4) und der Elastomerfeder (3) versehen ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschnittsform der Montageöffnung (9) in der Stahlbetonkonstruktion (2), die Außenumfangsform des Kraftübertragungsrings (5) mit der Lastverteileplatte (4) und der Elastomerfeder (3) ein Oval oder eine Ellipse und die Konfiguration des Auflagerings (6) entweder ein Kreis oder ein Quadrat bilden, dessen Durchmesser bzw. dessen Seitenlänge geringfügig größer als die große Achse der Ellipse oder des Ovals ist und der Auflagering (6) mit einer ovalen oder elliptischen Durchgrifföffnung (6d) für den Kraftübertragungsring (5) mit der Lastverteileplatte (4) und der Elastomerfeder (3) versehen ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschnittsform der Montageöffnung (9) in der Stahlbetonkonstruktion (2) und die Außenumfangsform des Kraftübertragungsrings (5) sowie die der Lastverteileplatte (4) und der Elastomerfeder (3) ein gleichseitiges Dreieck bilden und die Konfiguration des Auflagerings (6) einen Kreis mit einem Radius bildet, der geringfügig größer als der Abstand einer Dreieckspitze vom Schnittpunkt der drei Mittelsenkrechten des Dreiecks ist sowie der Auflagering (6) mit einer dreieckigen Durchgrifföffnung (6d) für den Kraftübertragungsring (5) sowie die Lastverteileplatte (4) und die Elastomerfeder (3) versehen ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Montageschlüssel (15) aus einem in den Montagezylinder (5e) des Kraftübertragungsrings (5) einschiebbaren Schlüsselzylinder (15b) besteht, der an seinem unteren Bereich mit den radial vorstehenden Schlüsselbolzen (15a) zum Eingriff in die Einsatzöffnungen (21) des Kraftübertragungsrings (5) und an seinem entgegengesetzten Bereich mit einem offenen Gestell (15c) mit Drehring (15d) versehen ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einer der Auflager-Vorsprünge (6a) an seiner dem Kraftübertragungsring (5) zugewandten Stirnkante mit einer Auflaufläche (6b) versehen ist, gegen die in der Betriebslage mindestens eine am Kraftübertragungsring (5) angeordnete Gegenauflaufläche (5b) aufläuft.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Elastomerfeder (3) der Form der Lastverteileplatte (4) und diese dem Kraftübertragungsring (5) angepaßt und zueinander deckungsgleich oder geometrisch ähnlich sind.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der flach gestaltete Aufla-

gerring (6) über gleichmäßig an seinem Außenumfang angebundene Anker (7) sowie über einen umlaufenden Flansch (6e) mit L-förmigem Querschnitt mit der ihn umgehenden Stahlbetonkonstruktion (2) fest verbunden ist.

16. Verfahren zur Herstellung einer Vorrichtung gemäß den Ansprüchen 1 bis 15 in einer Stahlbetonkonstruktion, dadurch gekennzeichnet, daß die aus Ort beton und/oder aus Fertigteilbeton hergestellte Stahlbetonkonstruktion (2) in regelmäßiger Verteilung mit der Montageöffnung (9) begrenzenden Rohren (10) aus Metall oder Kunststoff als verlorene Schalung sowie im Bereich ihrer Unterseite (2b) mit den kraftübertragenden Auflageringen (6) versehen wird, wobei nach dem Erhärten des Betons (2a) die Stahlbetonkonstruktion (2) mittels einer Hebeeinrichtung (11) oder einer Hebe- und Meßeinrichtung (22) so weit angehoben wird, bis die Elastomerfeder (3) mit ihrer Lastverteileplatte (4) und dem mit dieser verbundenen Kraftübertragungsring (5) mittels des Montageschlüssels (15) durch die Durchgrifföffnung (6d) des Auflagerings (6) in eine diesen untergreifende Position zur Montage hindurchgeführt bzw. zur Demontage herausgehoben wird und anschließend bzw. zuvor relativ zum Auflagering (6) verdreht wird.

17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erstmontage die Stahlbetonkonstruktion (2) nach dem Erhärten des Betons als ganzes mittels untergelegter, aufpumpbarer Hydraulikschläuche (11) oder aufblasbarer Pneumatikschläuche oder Kissen oder mittels eines Krans als Hebevorrichtung angehoben wird und sodann sämtliche Elastomerfedern (3) mit ihren Lastverteileplatten (4) und ihren Kraftübertragungsringen (5) montiert werden.

18. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die hydraulisch betriebene, mit einem Teleskopstempel (26) versehene Hebe- und Meßeinrichtung (22) mit ihrem oberen Ende in der Nähe einer jeden Montageöffnung (9) nacheinander lösbar mit der Stahlbetonkonstruktion (2) verbunden und sodann der Teleskopstempel (26) bis auf die Lastverteileplatte (4) ausgefahren sowie die Elastomerfeder (3) so weit zusammengedrückt wird, bis die Stahlbetonkonstruktion (2) in diesem Bereich an der Hebe- und Meßeinrichtung (22) hängt und hiernach die Federkraft (kN) der zusammengepreßten Elastomerfeder (3) und der dazugehörige Federweg (s) gemessen werden.

19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die erforderliche Gesamtdicke der Distanzplatten (29; 32) durch einen Vergleich einer Referenzkurve der Federkraft (kN) über den Federweg (s) der Elastomerfeder (3) mit dem von der Hebe- und Meßeinrichtung (22) gemessenen Relativweg der zusammengepreßten Elastomerfeder (3) in Verbindung mit der dazugehörigen, gemessenen Federkraft (kN) ermittelt und ausgewählt wird.

20. Verfahren nach Anspruch 18 und 19, dadurch gekennzeichnet, daß bei angehobener Stahlbetonkonstruktion (2) zwischen der Unterseite (6c) des Auflagerings (6) und der Oberseite (5c) des Kraftübertragungsrings (5) die erforderlichen Distanzplatten (29, 32) eingefügt werden.

21. Verfahren nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Arretieren der Distanzplatten (29; 32) die Hebeeinrichtung (11) bzw. die Hebe- und Meßeinrichtung (22) außer Betrieb gesetzt bzw. abgebaut, der Montageschlüssel (15) entfernt und die Montageöffnung (9) wieder abgedeckt wird.

22. Verfahren zur Herstellung einer Vorrichtung gemäß den Ansprüchen 1 bis 15 in einer Stahlbetonkonstruktion, dadurch gekennzeichnet, daß die aus Fertigteilbeton hergestellte Stahlbetonkonstruktion (2) in regelmäßiger Verteilung mit der Montageöffnung (9) begrenzenden Rohren (10) aus Metall oder Kunststoff als verlorene Schalung sowie im Bereich ihrer Unterseite (2b) mit den kraftübertragenden Auflagerringen (6) versehen wird, die Elastomerfeder (3) mit ihrer Lastverteilplatte (4) und dem mit dieser verbundenen Kraftübertragungsring (5) in jede Montageöffnung (9) des Fertigbetonteiles eingesetzt und anschließend damit ausgerüstet die Stahlbetonkonstruktion (2) mittels einer Hebeeinrichtung (11) in Form eines Kranes auf dem tragenden Untergrund (8) aufgesetzt wird.

23. Verfahren nach Anspruch 16 oder 22, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte zur Demontage eines alten und zum Einsatz einer neuen Elastomerfeder (3),

a) der Montageschlüssel (15) wird über seine Schlüsselbolzen (15a) mit den Einsatzöffnungen (21) des Montagezylinders (5c) des Kraftübertragungsringes (5) gekuppelt,

b) die Hebe- und Meßeinrichtung (22) wird mit ihrem oberen Ende mit der Stahlbetonkonstruktion (2) lösbar verbunden, und am unteren Ende wird der Teleskopstempel (26) so weit auf die Lastverteilplatte (4) der Elastomerfeder (3) heruntergefahren, bis die Stahlbetonkonstruktion (2) in diesem Bereich an der Hebe- und Meßeinrichtung (22) hängt,

c) hiernach wird der Kraftübertragungsring (5) aus seiner selbstklemmenden Betriebsposition (5b, 6b) mit oder ohne eventuell dazwischen befindlicher Distanzplatten (29) mit dem Montageschlüssel (15) deckungsgleich unter die Durchgrifföffnung (6d) des Auflagerringes (6) verdreht, bis er mit der Lastverteilplatte (4) und Elastomerfeder (3) von dem Montageschlüssel (15) gehoben wird,

d) der Teleskopstempel (26) wird eingefahren, der Montageschlüssel (15) mit Kraftübertragungsring (5), Lastverteilplatte (4) und alter Elastomerfeder (3) angehoben, die alte Elastomerfeder (3) vom Montageschlüssel (15) abgenommen und eine neue mit neuem Kraftübertragungsring (5) und neuer Lastverteilplatte (4) eingehängt,

e) der Montageschlüssel (15) wird mit der neuen Elastomerfeder (3) so weit abgesenkt, bis der Kraftübertragungsring (5) mit seinen Lastaufnahme-Vorsprüngen (5a) die Durchgrifföffnung (6d) des Auflagerringes (6) durchgreift und auf dem Boden (8) aufsetzt,

f) der Teleskopstempel (26) der Hebe- und Meßeinrichtung (22) wird so weit ausgefahren und die neue Elastomerfeder (3) über die Lastverteilplatte (4) unter Anhebung der Stahlbetonkonstruktion (2) so weit zusammengepreßt, bis die Lastaufnahme-Vorsprünge (5a) des Kraftübertragungsringes (5) unter die Unterseite der Auflager-Vorsprünge (6a) des Auflagerringes (6) gelangen,

g) sodann wird mit dem Montageschlüssel (15) der Kraftübertragungsring (5) in seine selbstklemmende Betriebsposition verschwenkt,

h) hiernach oder vorher werden eventuell erforderliche Distanzplatten (29; 32) eingefügt,

i) dann wird der Teleskopstempel (26) eingefahren und schließlich

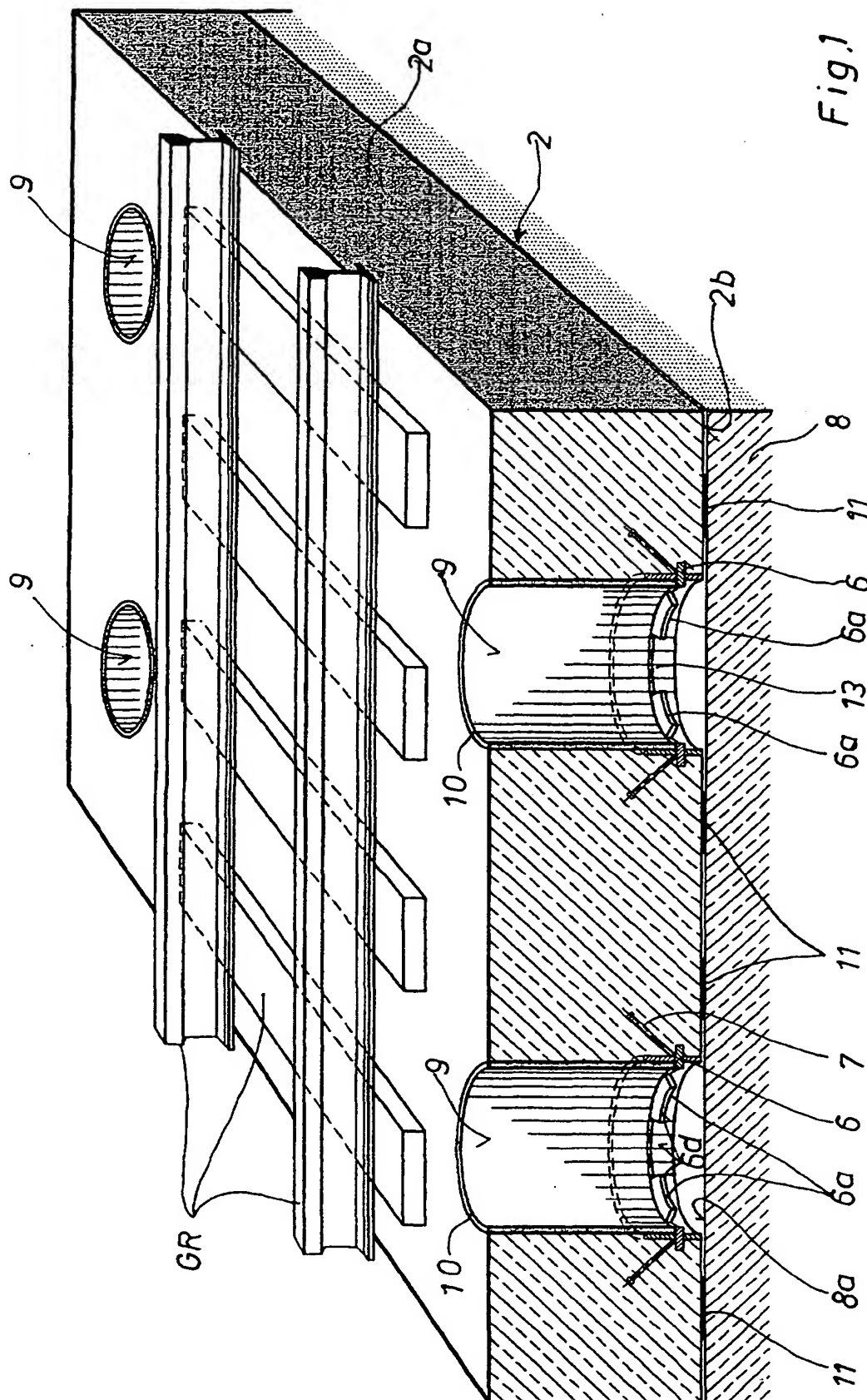
j) die Hebe- und Meßeinrichtung (22) von der Stahlbetonkonstruktion (2) gelöst und ebenso wie der Montageschlüssel (15) entfernt sowie die Montageöffnung (9) erneut abgedeckt.

---

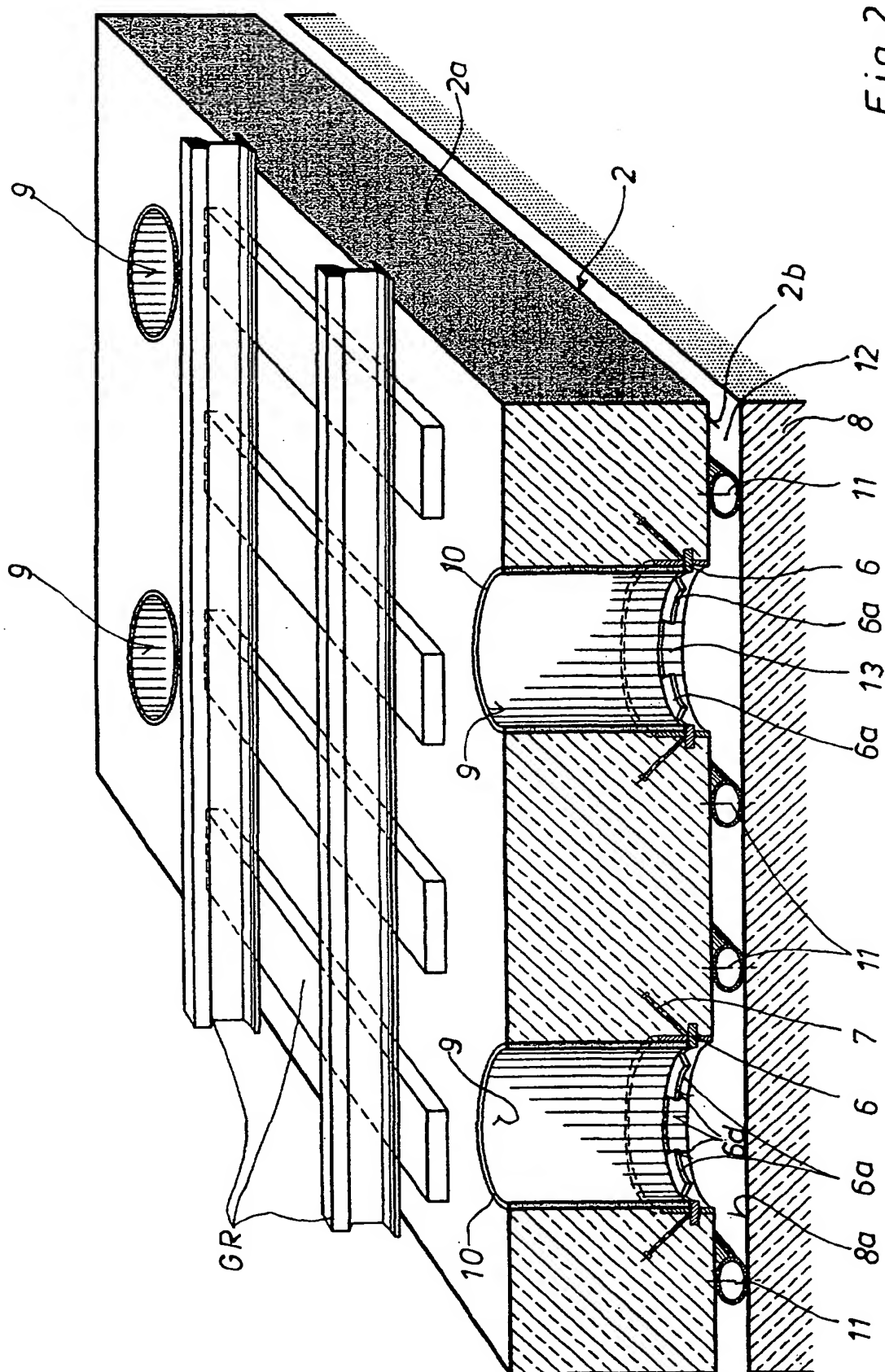
Hierzu 26 Seite(n) Zeichnungen

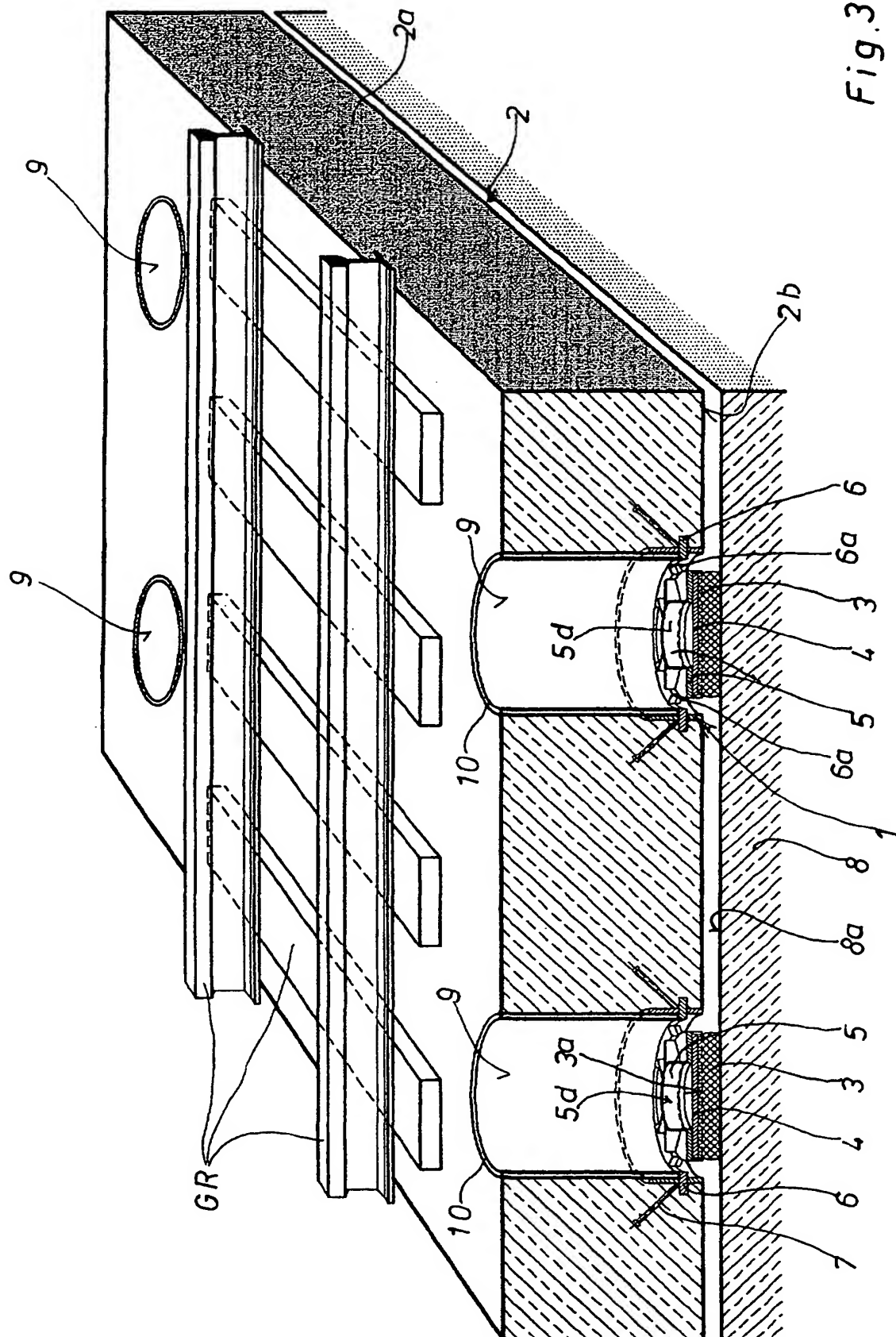
---

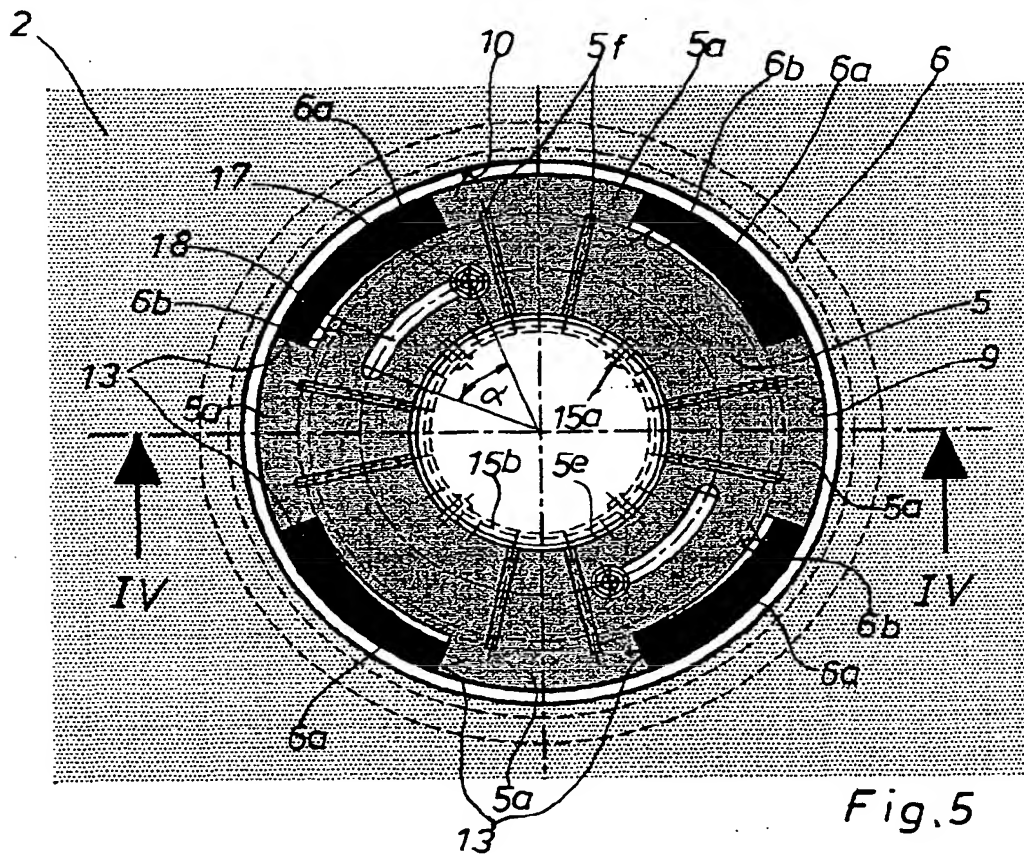
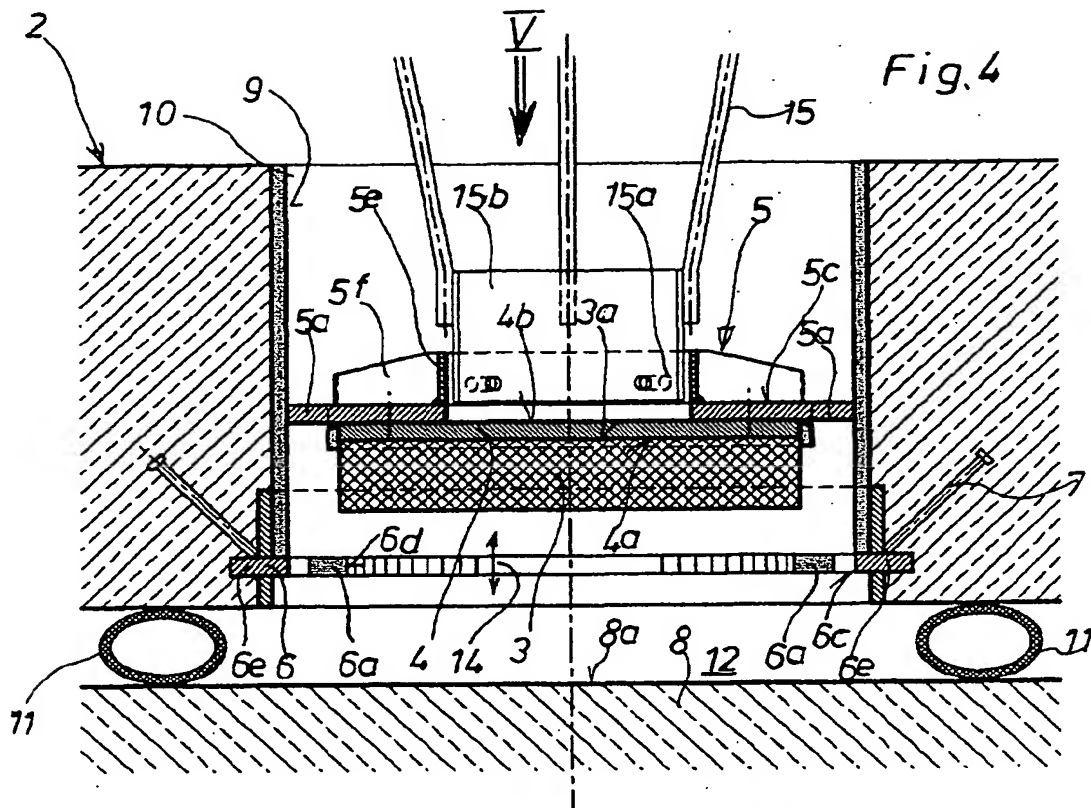


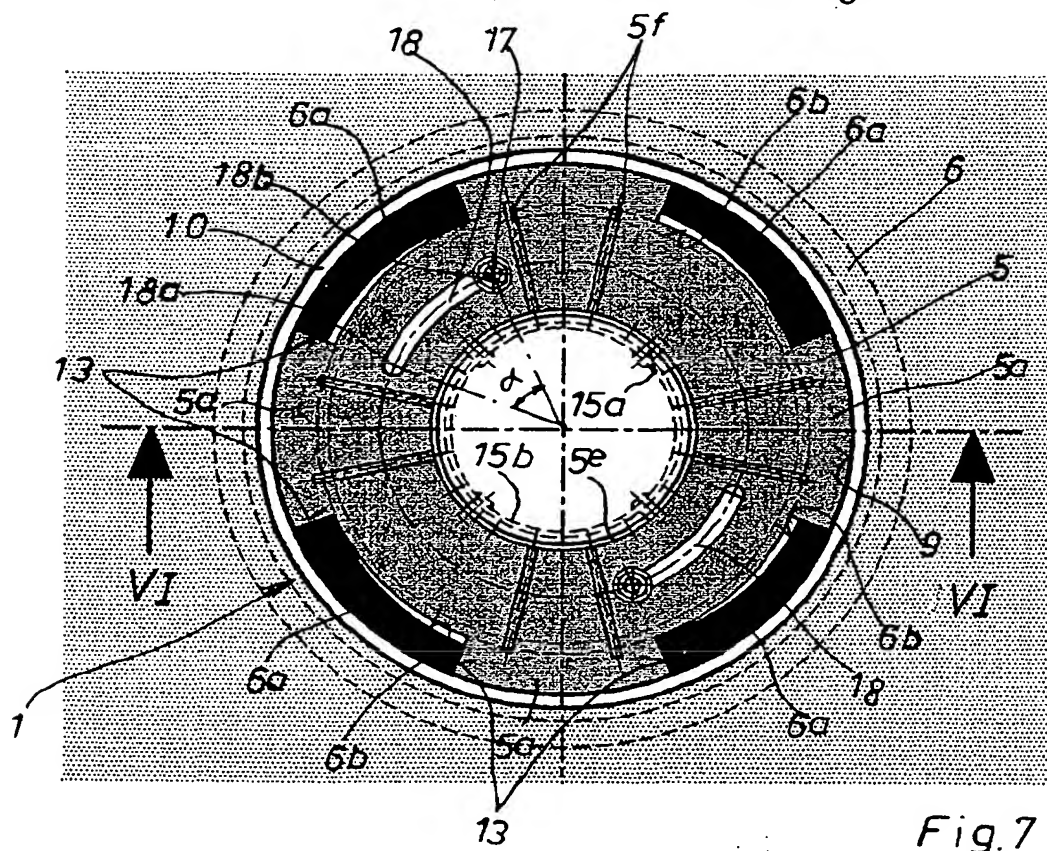
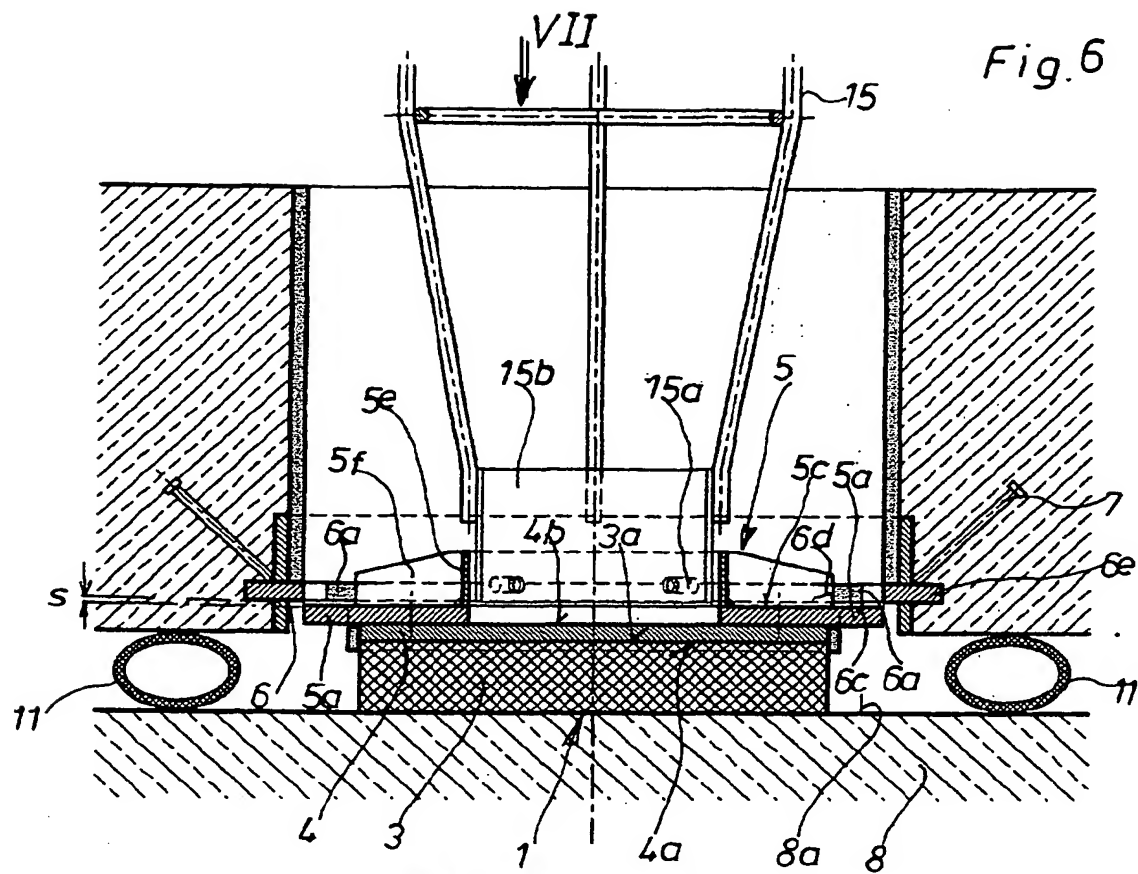


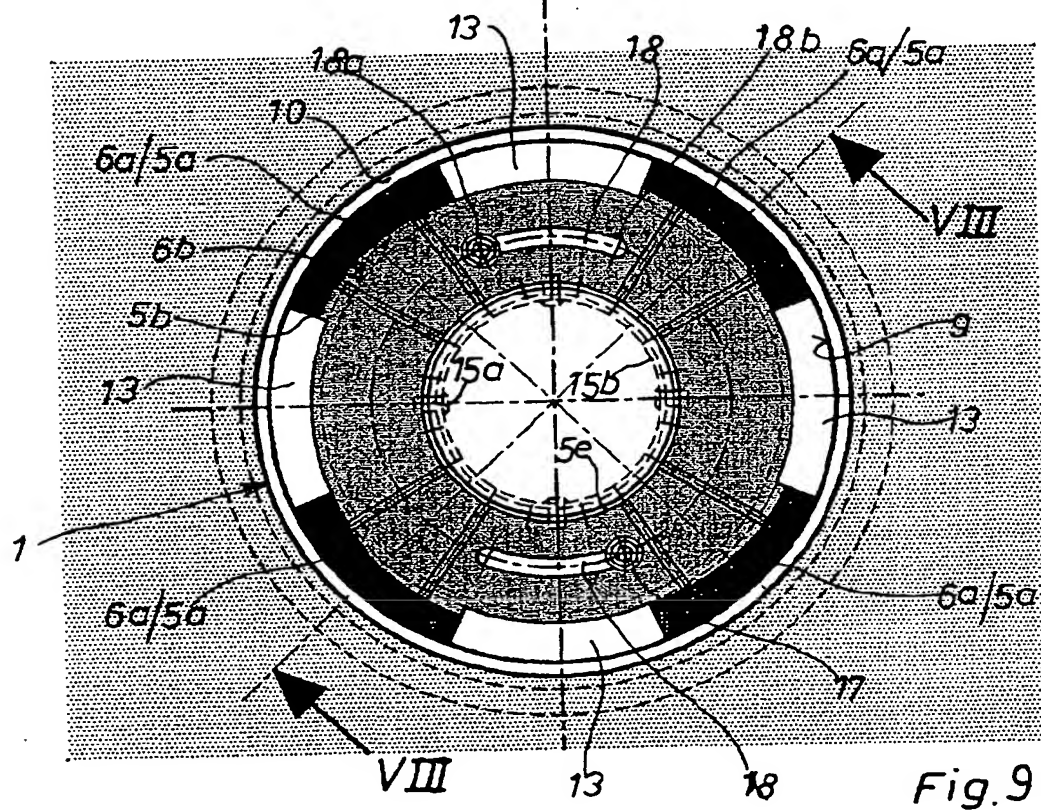
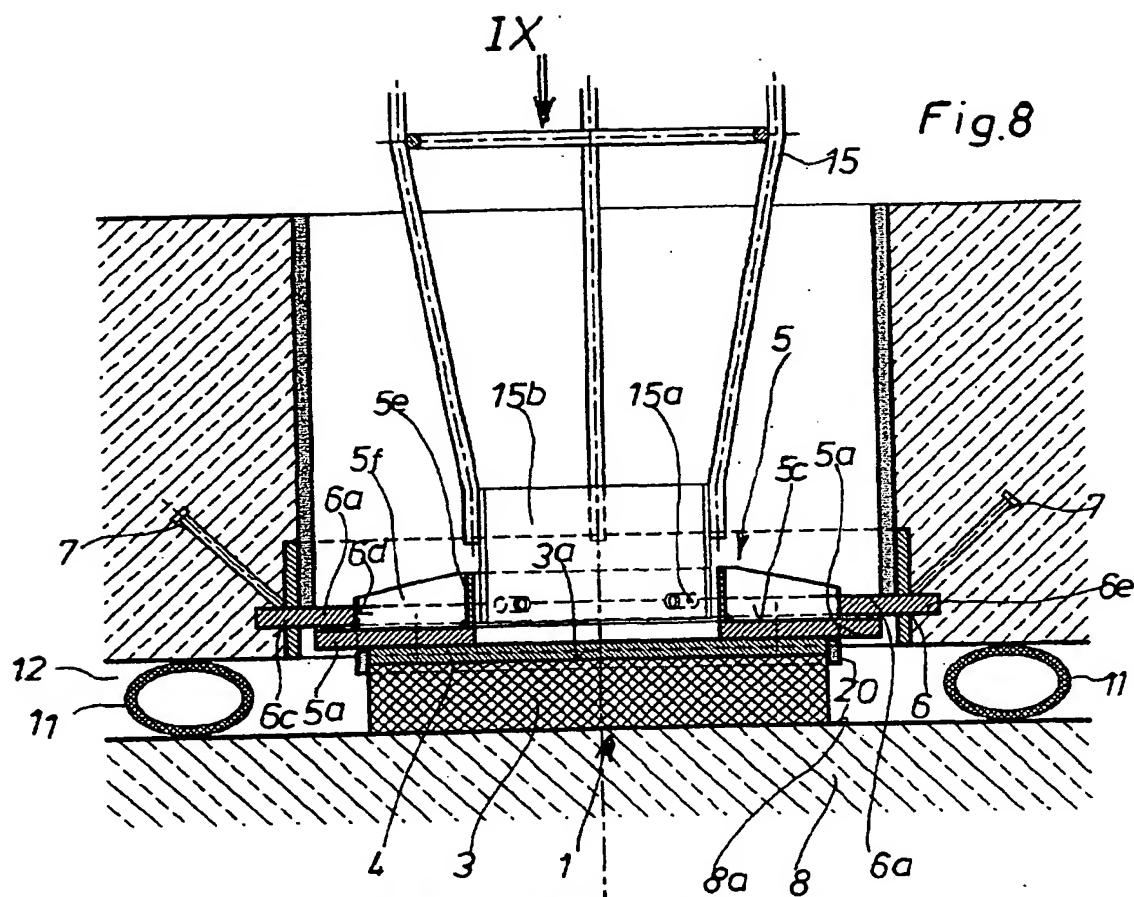


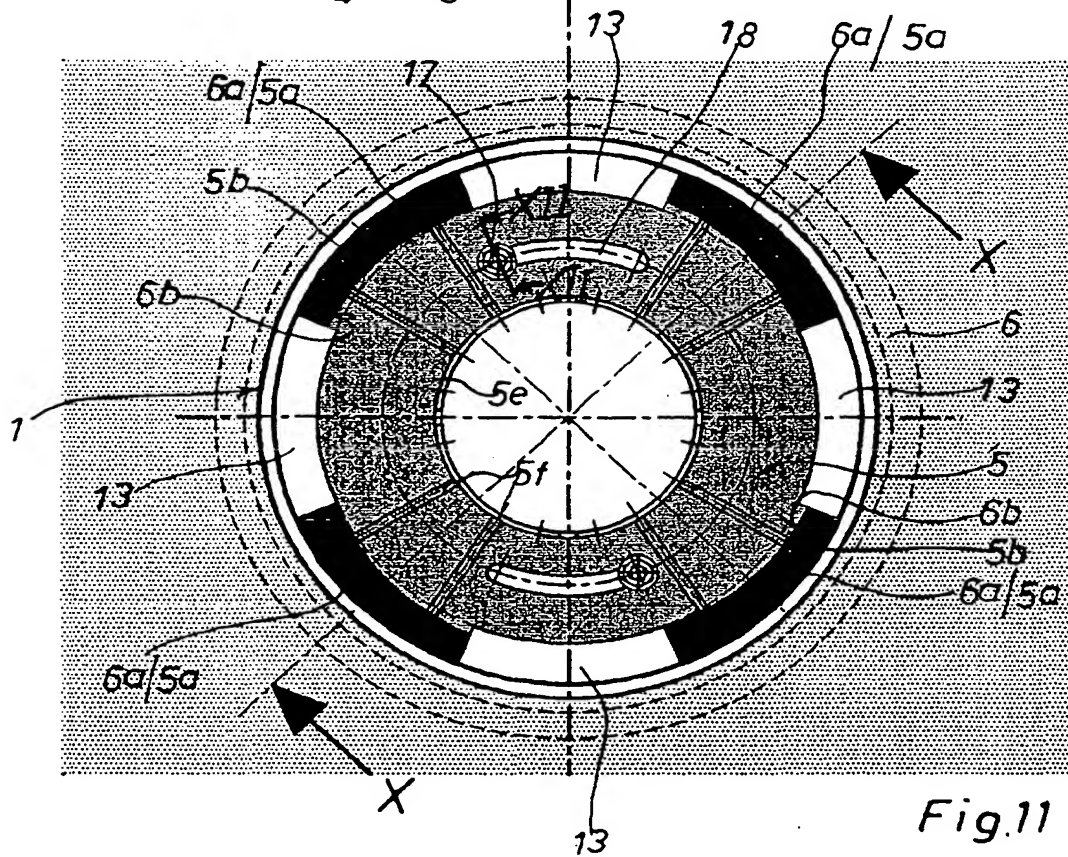
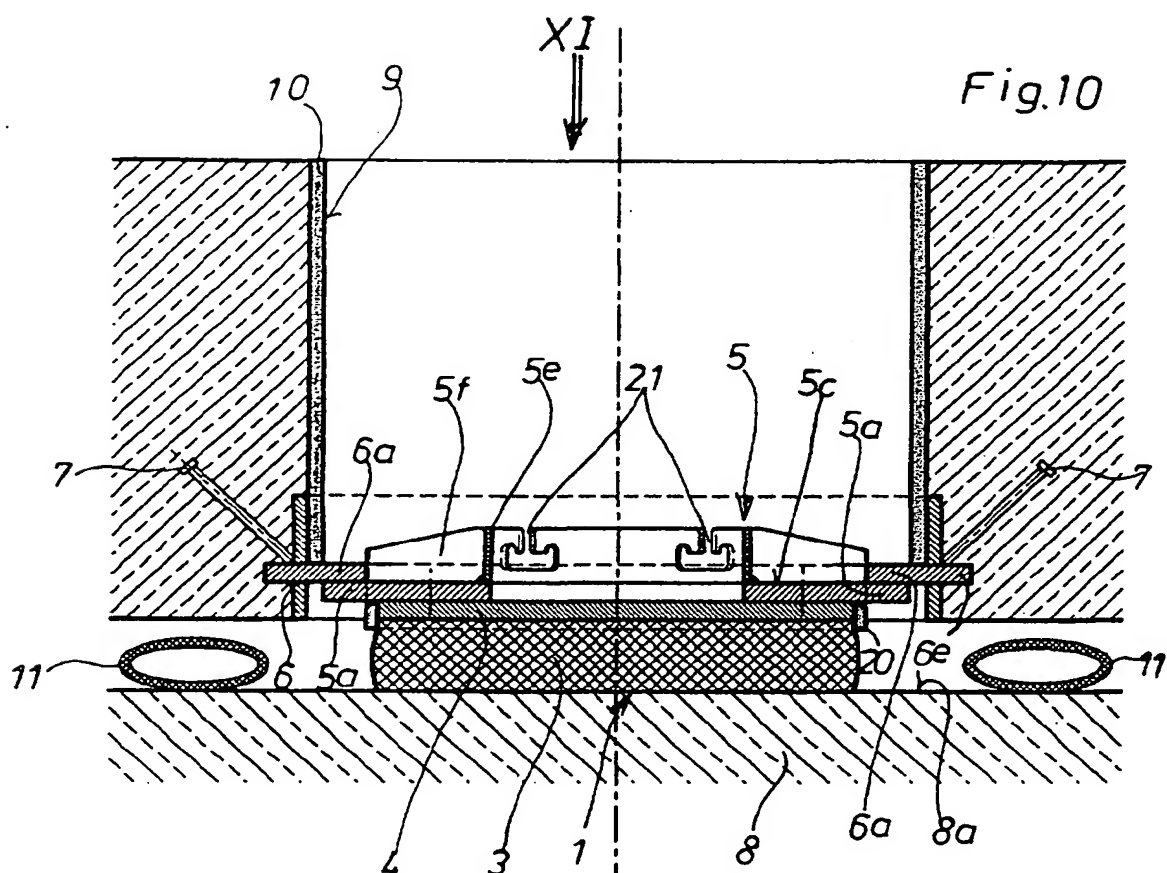




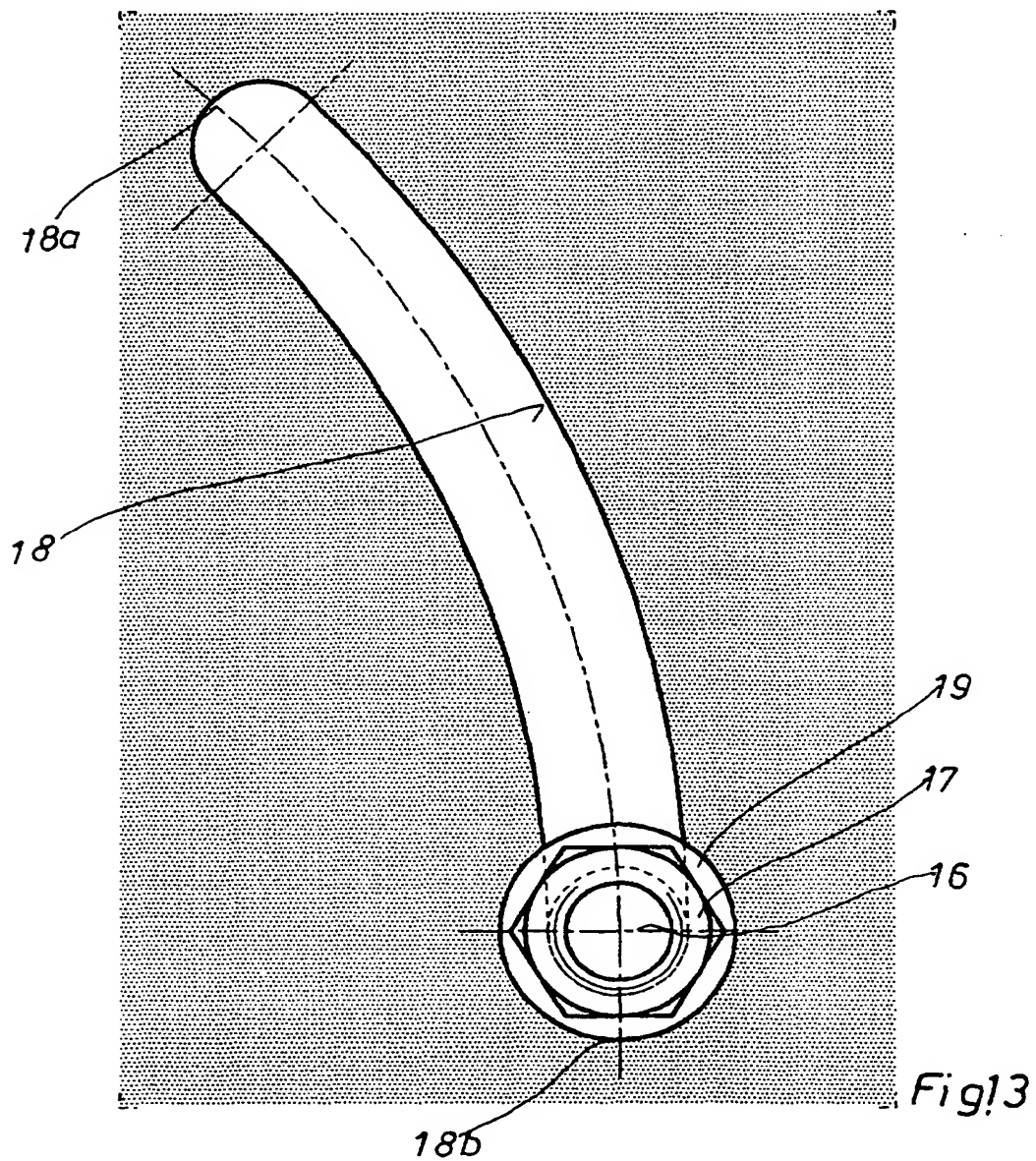
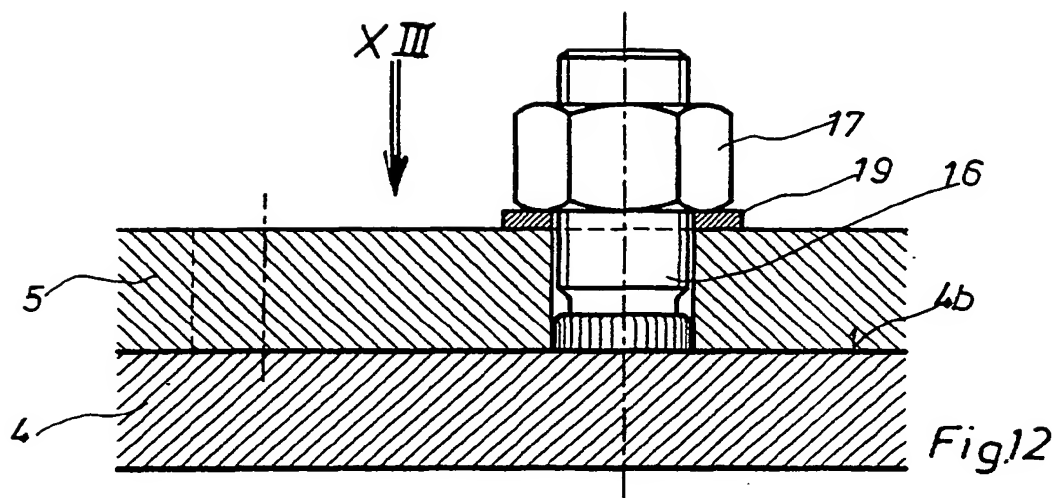




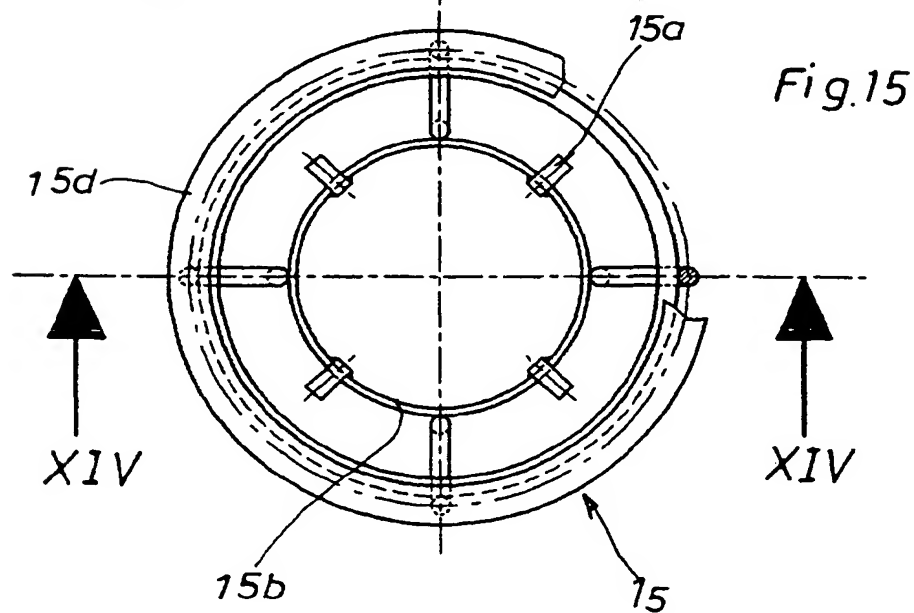
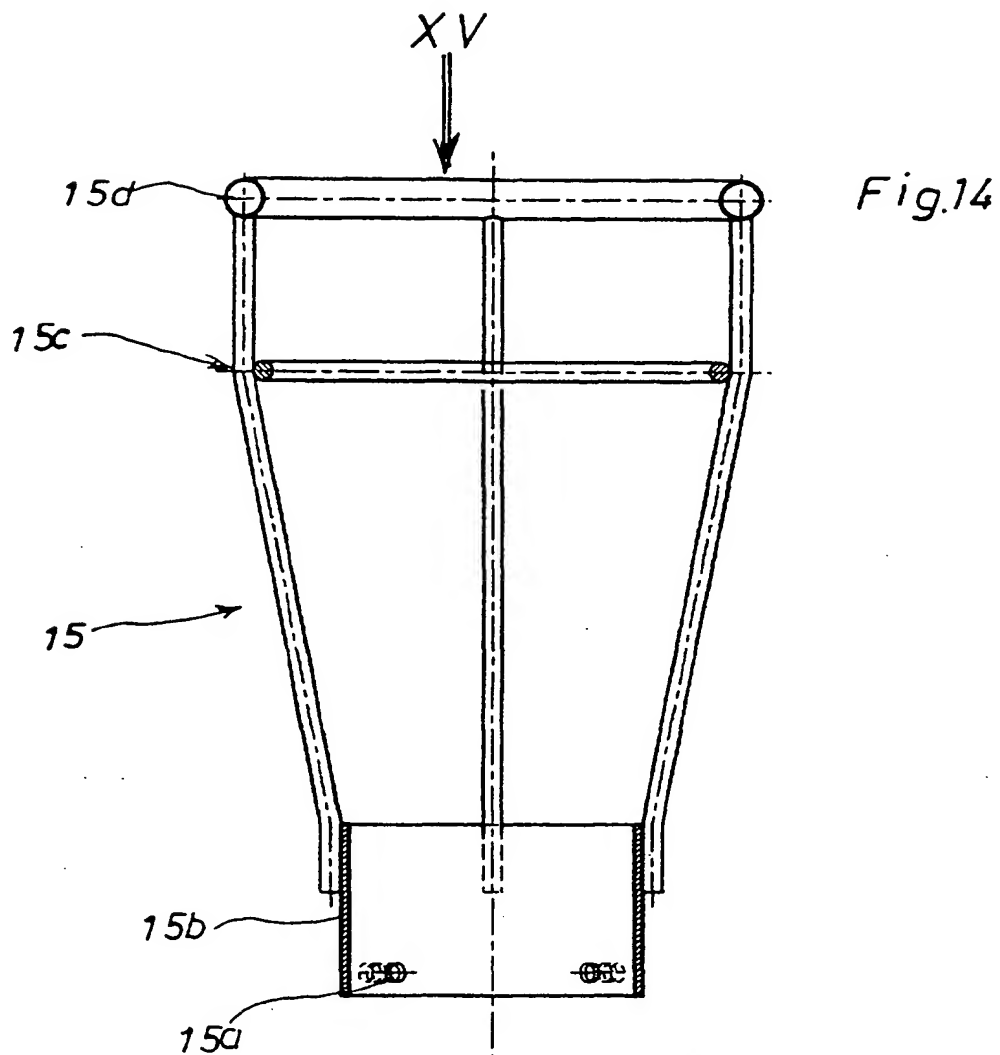


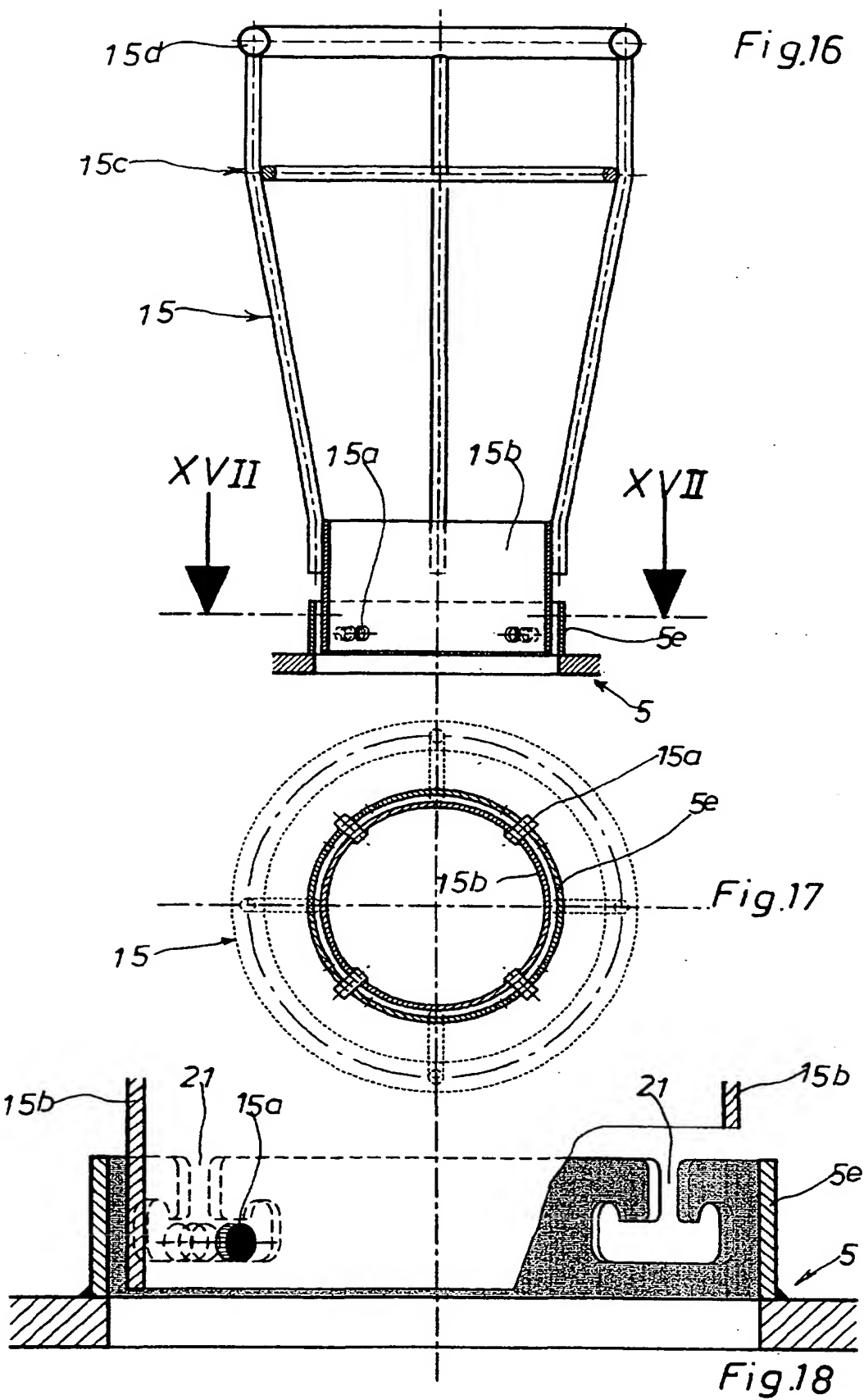


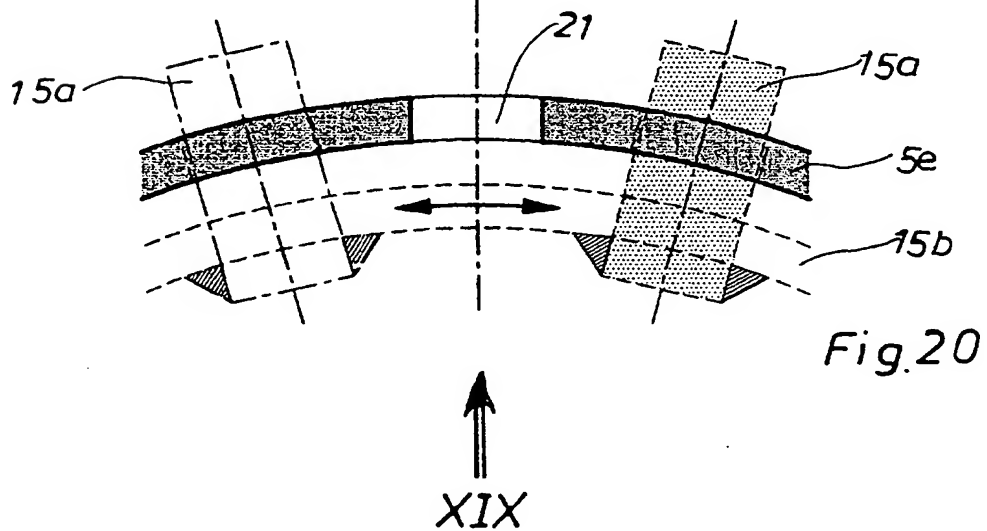
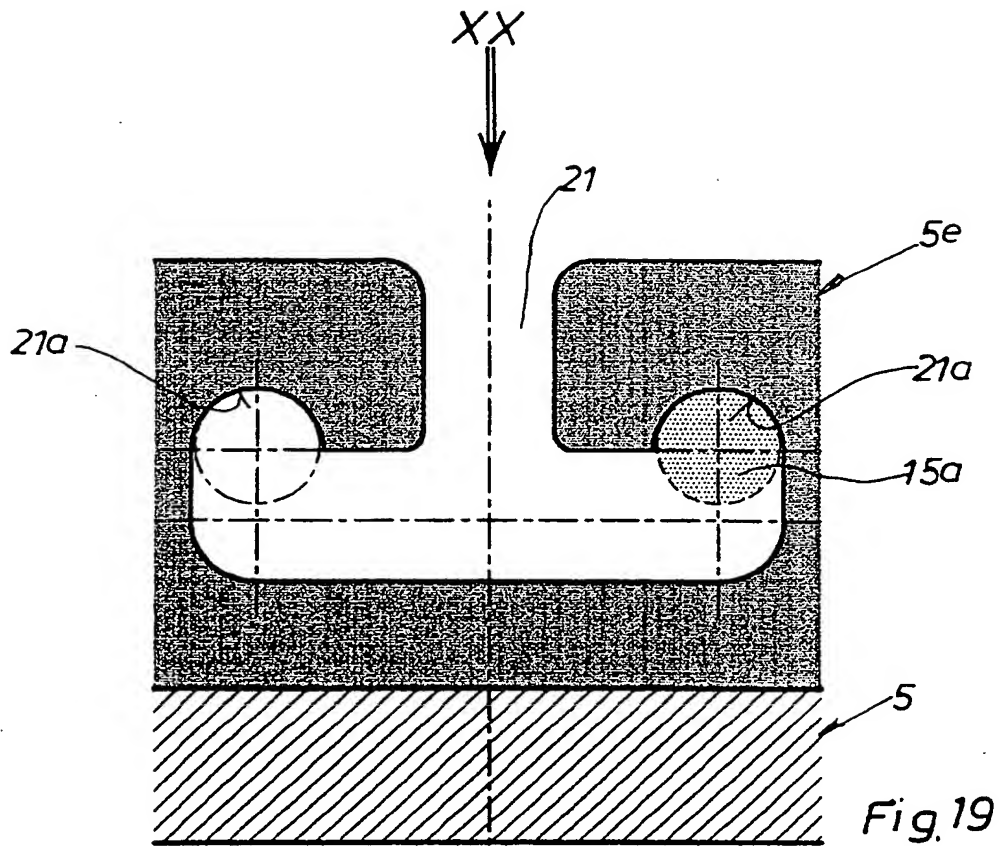












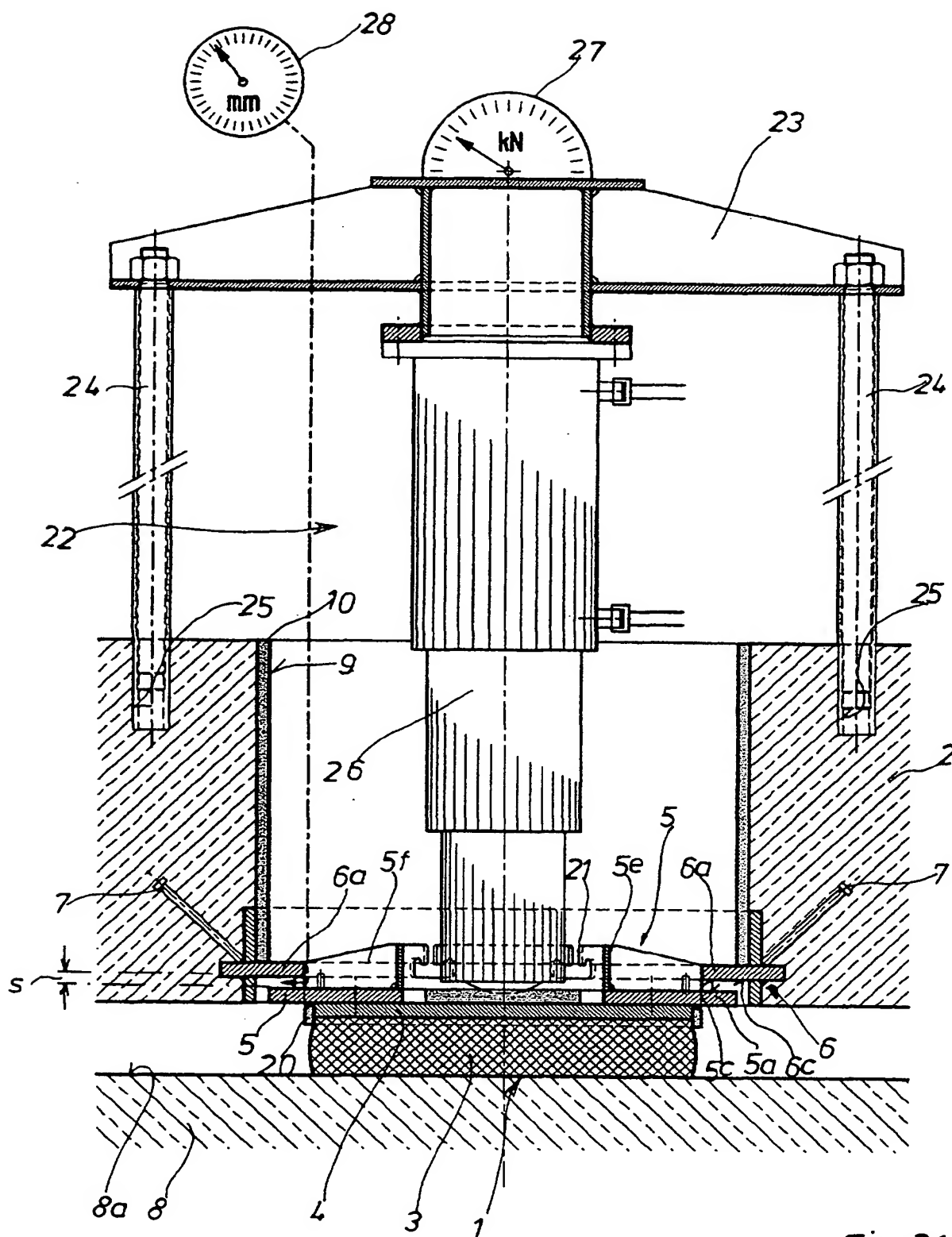


Fig. 21

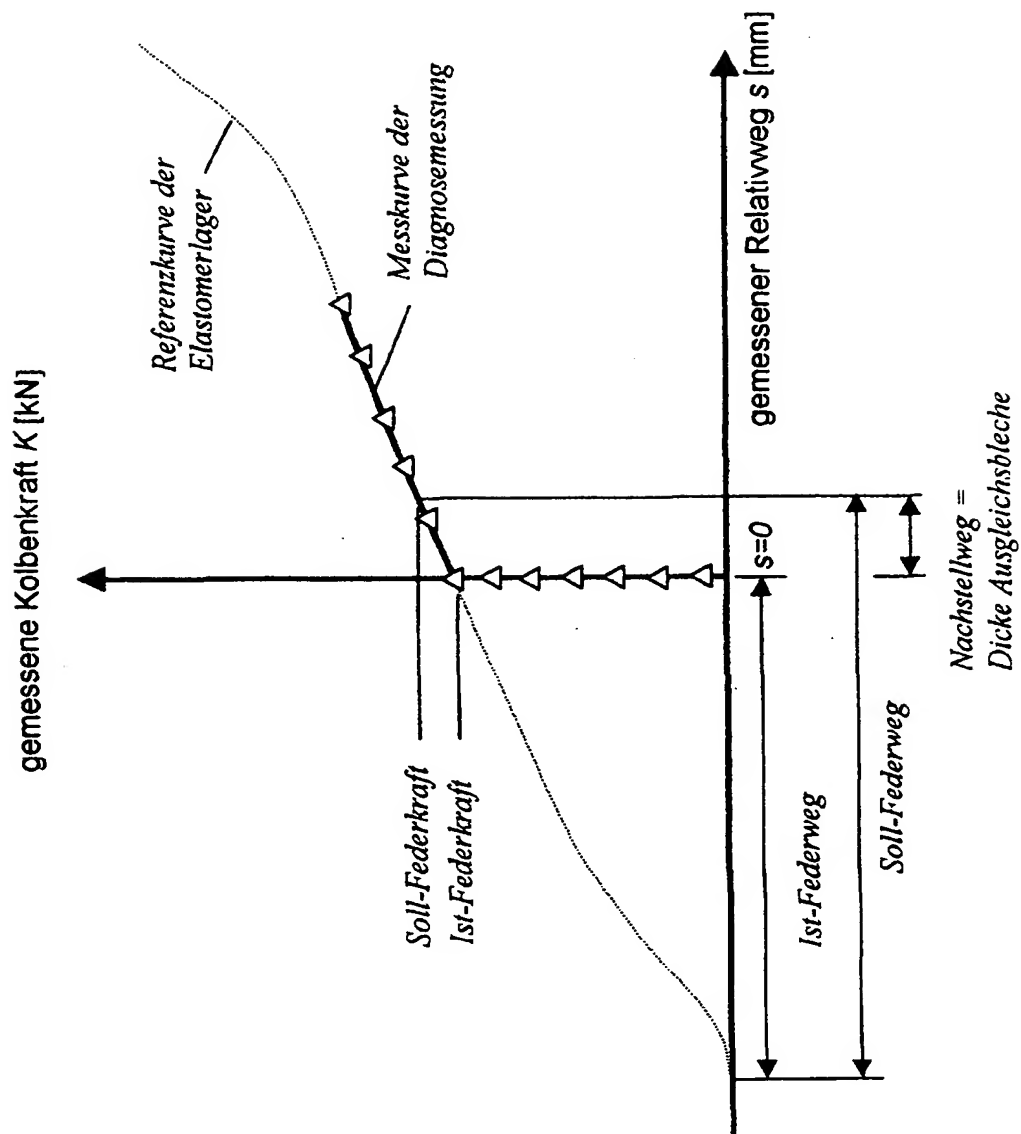


Fig. 22

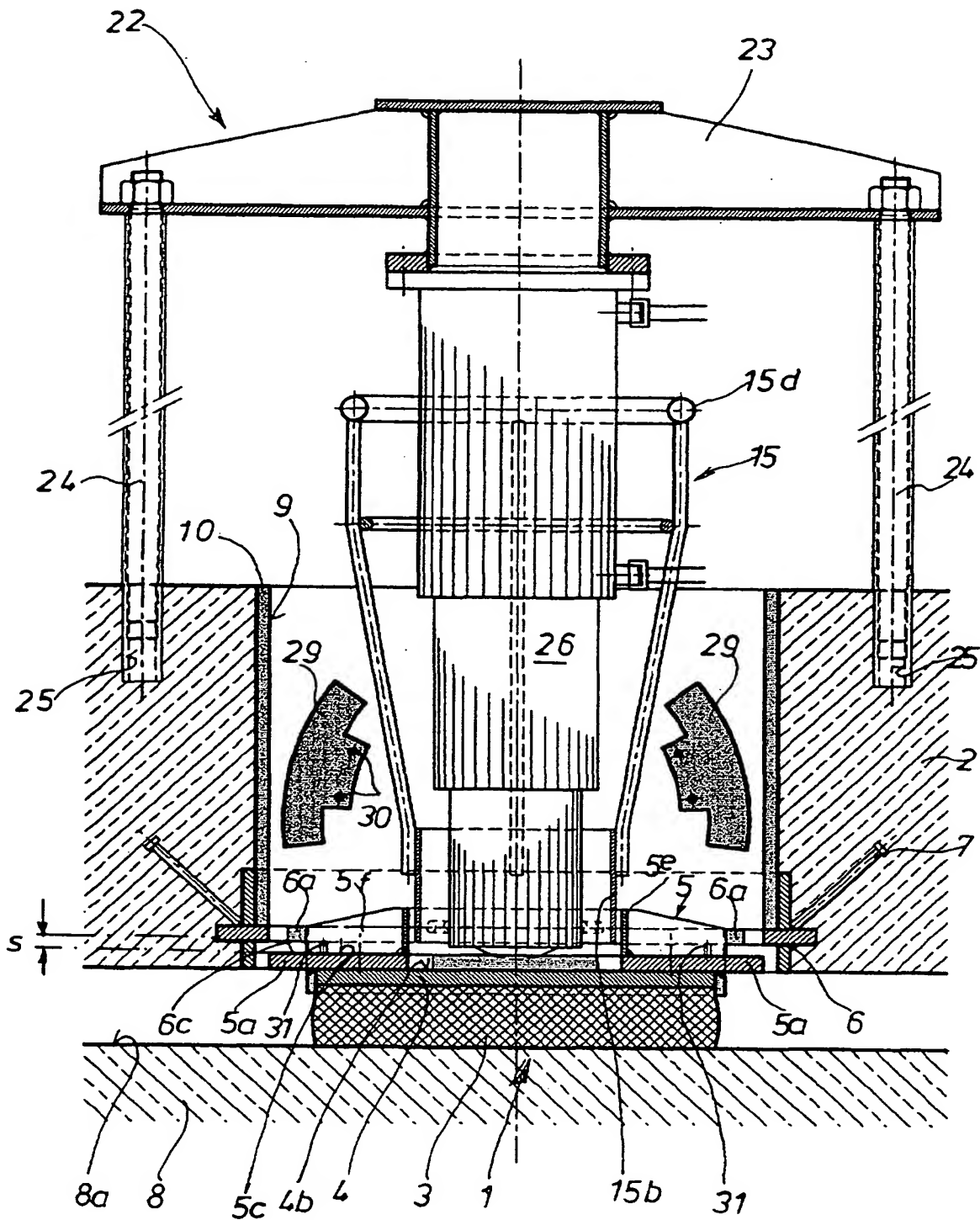
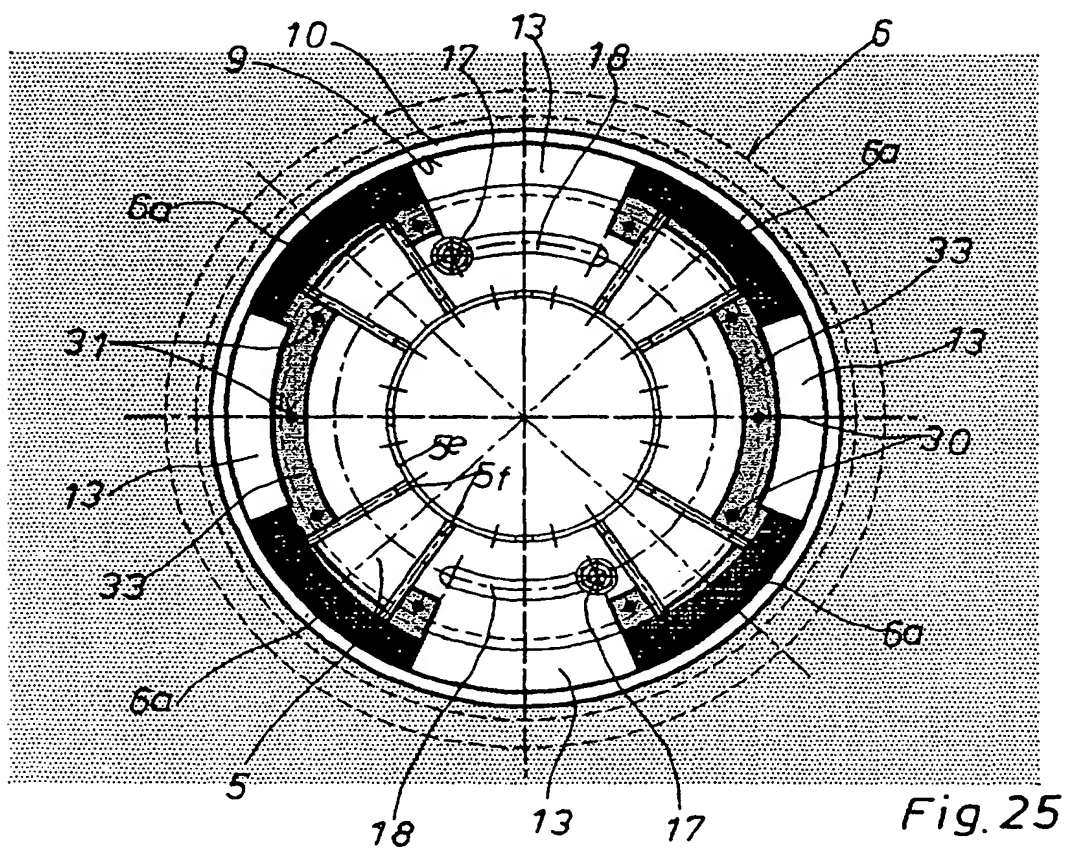
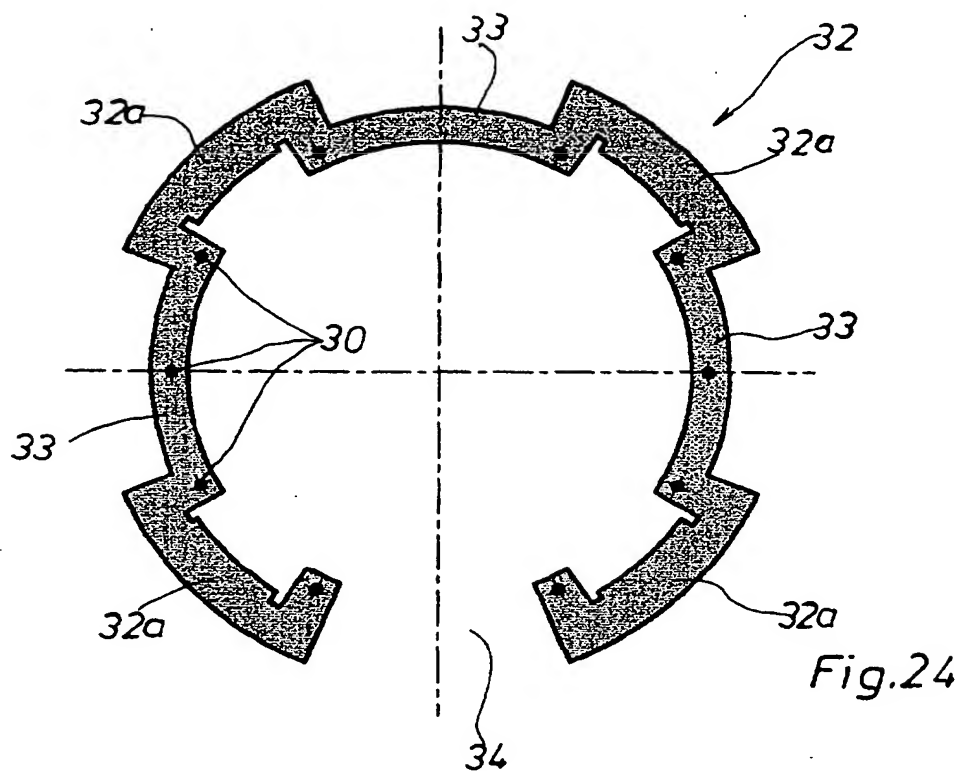
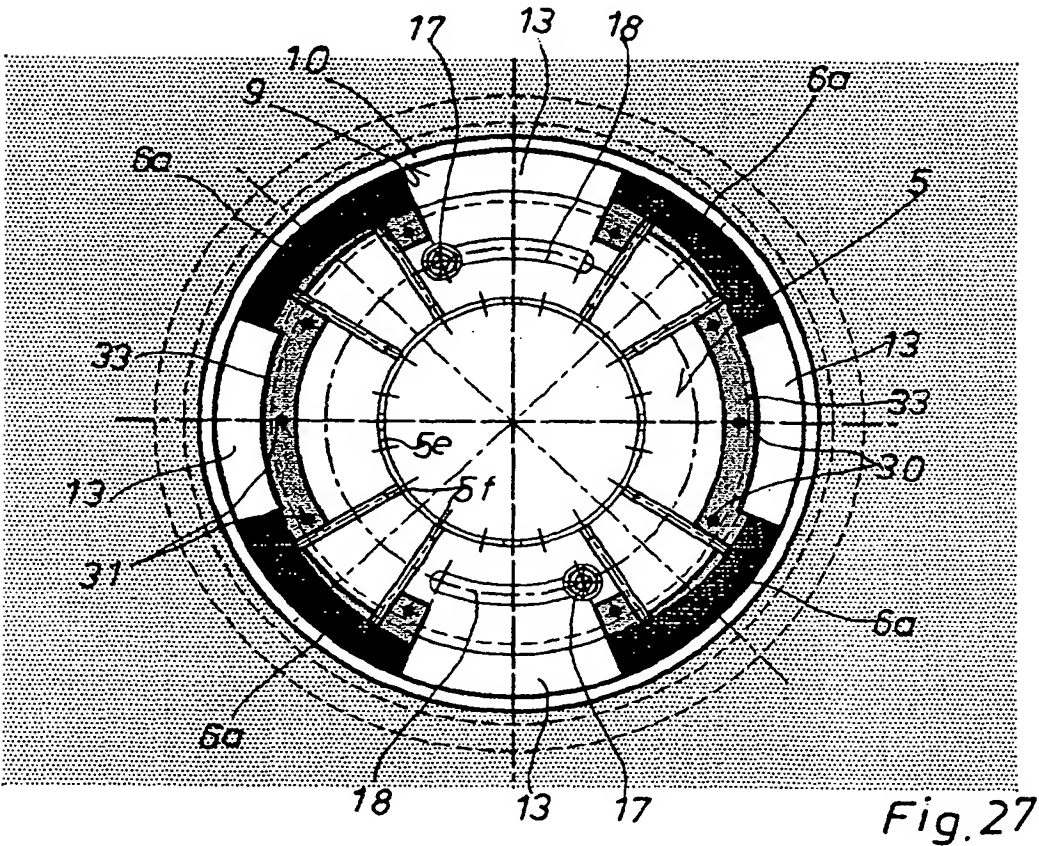
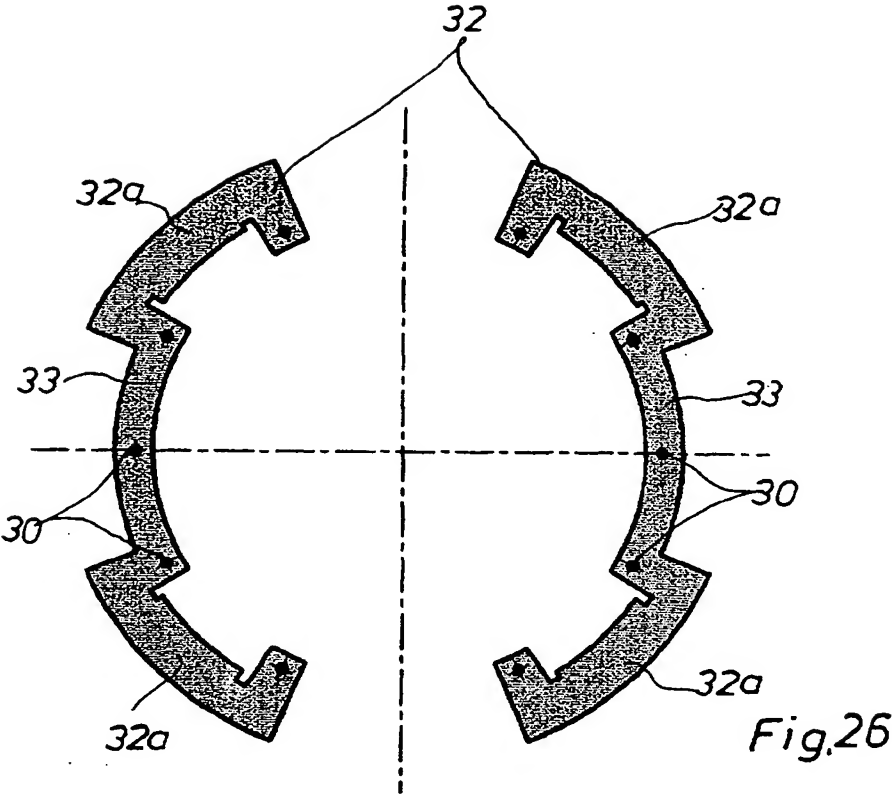


Fig. 23







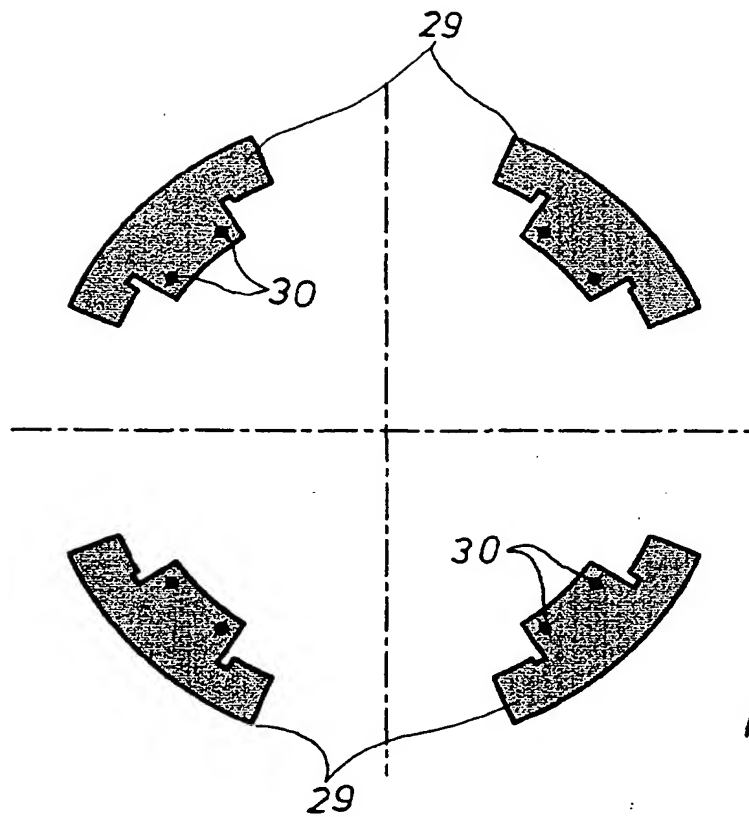


Fig. 28

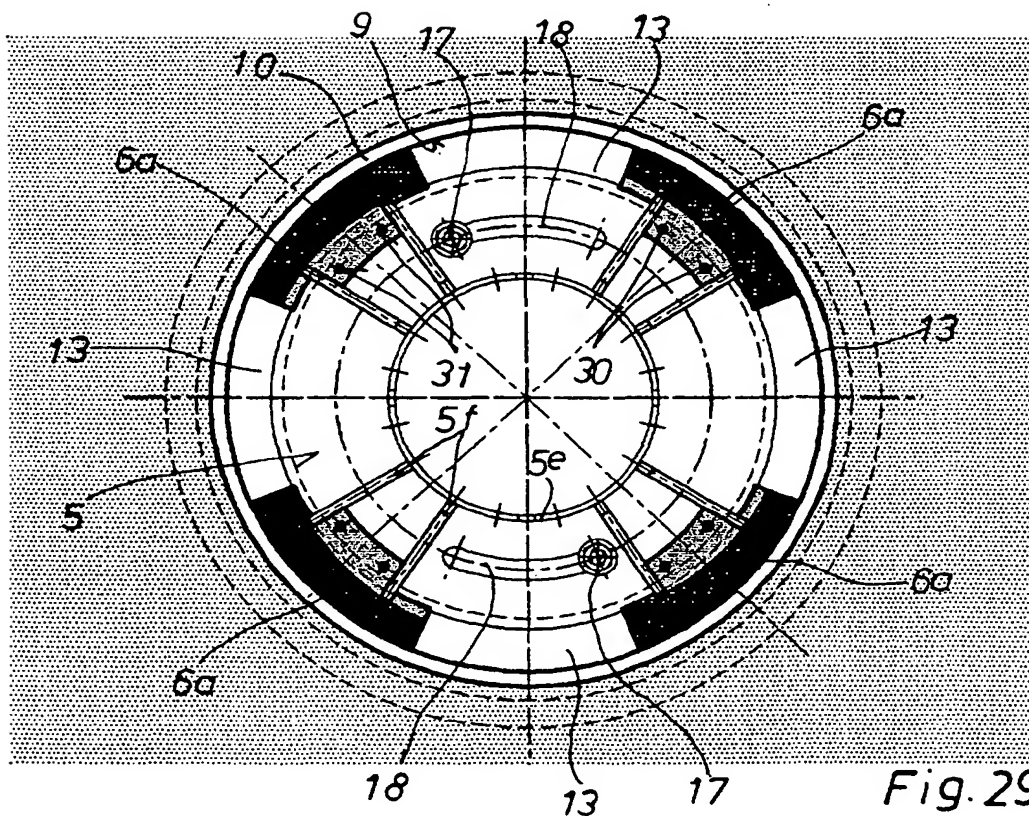


Fig. 29

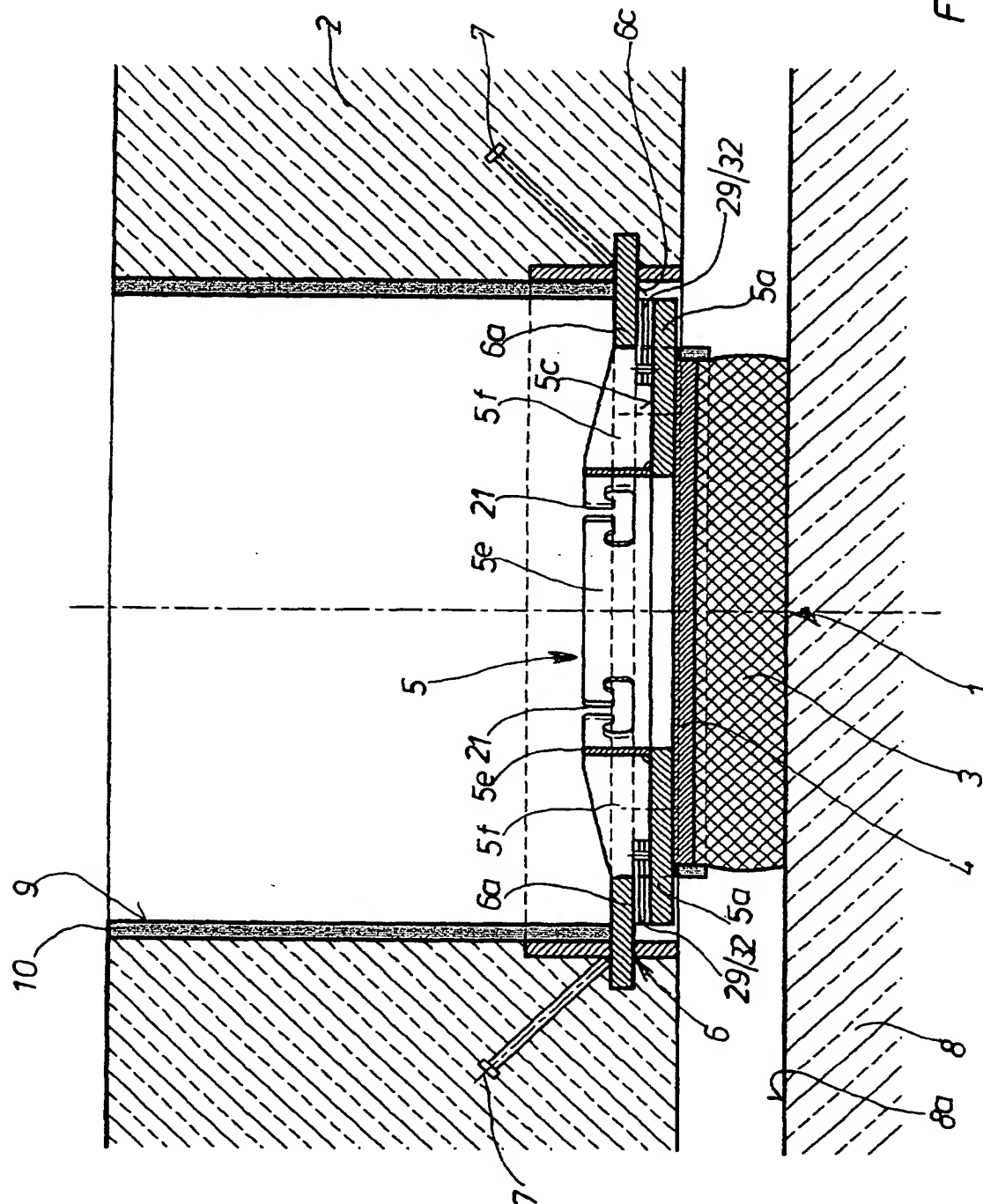


Fig. 30

